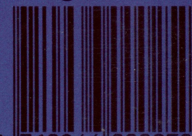
MAGAZINE OVER MENS, NATUUR, WETENSCHAP EN TECHNIEK

21e JAARGANG
Nr.7 - okt. 1994
Losse nrs. ƒ8,95
België Bf 190



Mens & Wetenschap

waarin opgenomen
® TECHNOVISIE

De bijna ongelooflijke pijlgifkikkers
blz 464



Het Alcázar,
een bouwkundige
mengelmoes, blz. 440

Uitgave: Stichting Educatief Centrum.
Redactie: drs. R.Ameerun, drs. H.Eggen, G.J.van Lonkhuyzen, C.Steijger, D.Vos.
Medewerkers: K.Barents, drs. J.Beek, Dr. J.v.Diggelen, H.Geurts, L.Goossens, M.G.J.Knol, A.Knuistingh Neven, C.Laban, drs. P.Mudde, P.Sabelis, drs. H.Schlötz, H.Schouten, K.Staring, E.M.v.d.Sijde, dr. P.van Tend, J.Terweij, W.v.Wijk.
Bureauredactie: W.de Rooy.
Vormgeving/Pre-press: Irma Slotboom, opgemaakt met het Atari Desk Top Publishing System.
Lithografie: Compenic bv Paul Janssen
Redactie-adres: Postbus 386, 1270 AJ Huizen, tel.:02152-58388, fax 02152-69928
Abonnementen:
Nederland: *f* 69,50 per jaar, AOW *f* 59,50, WAO *f* 59,50 (aansluitingsnummer opgeven), 14 tot 21 jaar *f* 62,50 (geboortedatum opgeven), scholen *f* 49,50.
België: zie onder. Overig buitenland *f* 93,--.
Opgave: tel. 02152-58388 of Postbus 386, 1270 AJ Huizen.
Opzeggingen schriftelijk: uiterlijk 31 oktober van het lopende abonn. jaar.
België: verantwoordelijk uitgever voor België: vertegenwoordigd door M.Th. Soumillion, Massenetlaan 25, 1190 Brussel. Tel. 02/3459192.
Druk: Senefelder Misset

Mens & Wetenschap verschijnt acht keer per jaar.
 ISSN 09210-559X



De giftigste kikker ter wereld; "de verschrikkelijke gifkikker Phyllobates terribilis". Foto Peter Mudde

INHOUD

Mens/Medisch



Techniek/Informatica

Natuur/Milieu



Ruimtevaart/Luchtvaart

Microscopie

Goed en groot nieuws voor onderzoekende jongeren.
Elementaire schoolmicroscoop+set.
zie blz. 496



Astronomie/Meteorologie

Lezersservice, agenda, tv

Binnenkort in
Mens & Wetenschap

Jarenlang zijn het "gewone " mensen die maatschappelijk in het "gareel" lopen. Ze zijn onderwijzer, politie-agent of winkelier. Plotseling besluiten zij om hun familie te verlaten, hun baan op te zeggen, bezittingen achter te laten en alle wereldse bindingen te verbreken. Zij treden toe tot de orde van de Sadhoes (er zijn er vele), volgen hun "Guru" (leermeester) en leiden een ascetisch leven. Over deze mensen en hun gewoonten en rituelen gaat ons verhaal: "Sadhoes: halfgoden, heilige mannen of levende legenden?"

Wetenschap actueel wordt een nieuwe rubriek in Mens & Wetenschap. In deze rubriek proberen wij zoveel mogelijk actueel wetenschappelijk nieuws op te nemen. De rubriek Medisch gaat hiermee vervallen. Grotere medische berichten worden voortaan aparte artikelen. Wij vragen voor Wetenschap actueel uw zeer speciale aandacht.

Mens & Wetenschap wijdt in een volgend nummer een heel artikel aan volksvoedsel nummer één: "de aardappel". Het artikel gaat over het wel en wee van onze aardappel. De soorten, hoe te bewaren, hoe worden ze gemanipuleerd en nog veel meer. Het lezen van dit artikel zal u wellicht helpen bij de keuze van de soort aardappel die u voortaan wilt consumeren.

Onze nationale trots de KLM vanaf 1945 is het onderwerp van deel twee van de korte serie "75 jaar Nederlandse Burgerluchtvaart". Ingegaan wordt op de enorme vlucht die de KLM na de tweede wereldoorlog heeft genomen. Uiteraard zal onze grootste luchthaven Schiphol ook aan bod komen omdat de KLM zonder Schiphol als basis nooit zo had kunnen groeien.

Evolutie anders heeft bij u, als lezer, nogal wat reacties opgeleverd. Ook verschillen van inzicht over het ontstaan van het leven en de ontwikkeling hiervan op Aarde hebben een levendige briefwisseling opgeleverd. De auteur van de reeks "Evolutie anders" gaat in Mens & Wetenschap op een aantal van deze reacties in.

Wat de Hubble ruimtetelescoop sinds de plaatsing van nieuwe spiegels en camera's allemaal voor ons heeft gezien leest u in een samenvattend artikel. Aan de hand van veel fotomateriaal krijgt u een goed beeld van de resultaten die de Hubble in het afgelopen jaar heeft geboekt.

En dan nog:
* Microscopie.
* CD-Rom.
* De Koerilen.
* Stethoscoop voor planten.
* Magisch eiwit op schimmels.
* Bering-gletjer verplaatst zich 100 meter per dag.
* Interview met Midas Dekkers.

en natuurlijk de vaste rubrieken zoals:
Het weer; de sterrenhemel; technovisie; ruimte onderzoek; computertechnieken; lezersservice.

Wat is Windows?

Reacties op wat is Windows
Henk Kruijer (analist/programmeur onder Windows) reageert een beetje verontwaardigd op 'Wat is Windows.' Hij vindt dat de interface-voordelen van Windows onvoldoende uit de verf komen, dat 4 Mb of 8 Mb echt voldoende is en dat niet de programmeur maar het management beslist over de 'look and feel' (lees - infantiele plaatjes) van Windows.
Het laatste is zeker waar, maar het is wel jammer dat Microsoft het management en de programmeurs geen alternatieven geboden heeft, zoals ook een woordgestuurde interface (als onder Unix, DOS en op de S/36 - het kind is met het badwater weggegooid). Nu moet je zoiets zelf in Visual Basic gaan zitten schrijven, en de grafische mogelijkheden die je niet wilt op de koop toe nemen. Dat kost geheugenruimte, processingcapaciteit en dus geld. Niet in elke industrie en op elk kantoor zijn grafische mogelijkheden welkom. Er zijn volgens onderzoek net zoveel plaatjes-haters als plaatjesfans.

Geen aanval
Het artikel is overigens geen aanval op Windows-programmeurs en stelt evenmin dat alle programmeurs een hekel hebben aan plaatjes.
Bij de opmerking over geheugenruimte plaats ik wel kanttekeningen. Proefondervindelijk kost een simpel 'dir' DOScommando vanuit FoxPro voor Windows op mijn machine (een 386) ongeveer 30 seconden. Leveranciers schrijven bij pakketten nu vaak ook 'minimaal 8 Mb' voor. Waarom zouden zij er 'minimaal' bij zetten, als ze geen problemen voorzagen? Ik heb voldoende gebruikers horen klagen. Natuurlijk kan een Windows-expert alle systemen 'tunen' (afstemmen) en 'strippen' (onnodige elementen verwijderen), maar was Windows niet het gemakkelijke systeem voor de eindgebruiker?

Microsoft
Dat de grafische interface wellicht onvoldoende uit de verf komt, klopt. Het spreekt eigenlijk vanzelf - net zoals een auto wielen nodig heeft. Zonder die user-interface was er geen Windows en was er niets te bespreken. De strekking van het artikel was om eens tegenwicht te bieden tegen de marketing van MicroSoft. Deze onderneming heeft de indruk willen wekken dat MS-Windows een 'universele' standaard op de markt is, koopt links en rechts pakketten op en beweegt zich op het randje van een monopolie. Pro-Windows informatie is er al voldoende - die schreeuwt je overal tegemoet in de reclame van trendvolgers die met de Windows-wind meewaaien.
Windows is echter al zo ver gevorderd dat het tij niet echt meer te keren valt. Allang niet meer. Wie integratie zoekt in een grafische omgeving, kan zich bijvoorbeeld uitleven met Visual Basic, databases als Access en dBase/FoxPro benaderen, grafische elementen aansturen, van MIDI-drivers gebruik maken,enzovoorts.

DOS
Al deze mogelijkheden bestaan ook afzonderlijk onder DOS, maar niet geïntegreerd of gestandaardiseerd. Een afzonderlijk pakket kan onder DOS hetzelfde bereiken als onder Windows, maar combinaties van pakketten kunnen dat niet. De ontwikkeling van de pakketten is onder DOS soms zelfs stopgezet. Jammer, Windows is niet zaligmakend, je kunt ook zonder, er bestaan alternatieven en er zijn nog meer alternatieven denkbaar. Een andere set interface-afspraken is er een van. Hopelijk komt er een concurrent van MS-DOS die met een hogere versie van DOS een soort uitgeklede Windows durft te bieden. Monopolies of bijna-monopolies zijn niet gezond en uiteindelijk komen de voordelen voor de eindgebruiker van het marktmechanisme van vraag en aanbod. (D.Vos) □

DUIKEN NAAR GEZONKEN

Ben Stiefelhagen
Illustraties van de auteur

Op de bodem van de Noordzee liggen ongeveer 10.000 scheepswrakken. Regelmatig brengen (amateur)duikers een bezoek aan één van de wrakken. Wat ze vinden kunnen ze behouden als het niet ouder is dan 50 jaar. Wat ouder is moet gemeld worden bij het Ministerie van W.V.C.



Omkleden en dan......het water in.

Onze duikers zijn dit keer op zoek naar het wrak van de Deense vissersboot Key West die in de nacht van 30 juni 1986, na een aanvaring met een Panamese olietanker, verging. De bemanning werd gered, maar van het scheepje was niets meer te zien. Om zich heen kijkend beoordelen de duikers de situatie. Het water is, behalve koud, ook erg helder die avond en dringt tussen duikpak en huid. Als de duikpakken langzaam vollopen kunnen ze een huivering niet onderdrukken.
Ze geven elkaar met duim en wijsvinger het O-teken en verdwijnen via de ankerketting langzaam de diepte in.
Verder naar beneden, op ongeveer 20 meter diepte, doen ze hun onderwaterlampen aan. Dan zien ze het. Onder hen worden de contouren van een schip zichtbaar, dat ze in het stuurhuis op de dieptemeter als bult op de zeebodem hadden waargenomen. De schrijvende dieptemeter tekende eerst de stroomgeul en daarna het wrak, zes meter boven het zand uitstekend. Soms komt het voor dat de stroomgeul om het wrak zo diep is -veroorzaakt door de getijdenstroming- dat een soort

SCHATTEN

Veel eeuwenoude voorwerpen, zoals bijvoorbeeld kanonnen, zijn regelmatig op de Noordzeebodem te vinden. Dit kanon komt van het V.O.C. schip de "Delft".

paddestoel van zand ontstaat met daarop het wrak. "Wandelende" zandduinen, door stroming en storm verplaatste zandmassa's, kunnen een wrak zowel bedekken als juist vrijgeven.

Het wrak

Door het geweldig goede zicht is de kleine vissersboot geheel te overzien. De duikers zwemmen er omheen en ontdekken het grote gat aan de stuurboord (R) boegzijde, grote, dikke balken zijn als lucifershoutjes geknakt en de houten scheepshuid is helemaal weggerukt. De klap van de aanvaring moet enorm geweest zijn en het scheepje is zeer snel gezonken. Grote scholen vis zwemmen in en uit en hebben het wrak al als nieuwe behuizing in bezit genomen. Dichterbij gekomen ontdekken ze dat er met dit wrak iets bijzonders aan de hand is. De netten die in het vooronder lagen zijn door de stroming naar buiten gedreven en hangen nu als een soort camouflagenet over het wrak. In het gedempte zonlicht doet het wat sinister aan.

Achter elkaar zwemmend om samen vastraken in de netten te voorkomen gaan ze voorzichtig naar binnen. Naast elkaar zwemmen is hier erg gevaarlijk. Als één van de duikers in de netten vastraakt moet de ander hem kunnen bevrijden. Met hun lampen schijnen ze over het dek en in het stuurhuis. Een tijd geleden was dit nog de werkplek van drie stoere vissers. Nu rust een gekraakt wrak, dat elke dag nog verder uit elkaar geslagen wordt, hier op de zeebodem. Over enkele maanden zal al

Duikschip Aquarius in volle zee.



Inzet hierboven: Deze foto toont wat de auteur in één dag uit de ELBE naar boven heeft gebracht.

Links: Duikers dringen het wrak van Key West binnen.

het houtwerk van het scheepje zijn losgerukt en weggespoeld. Alleen de zware metalen voorwerpen en onderdelen kunnen hier eeuwen blijven liggen. Als het wrak in de scheepvaartroute ligt komt de Marine met springstof het proces nog wat versnellen.

Verzamelen of stropen?

De twee duikers worden al snel gevolgd door andere zgn. buddyparen. Met moeite kun je met je duikset, bestaande uit twee luchtflessen van 10 liter, de smalle deur van het stuurhuis door en kom je als vanzelf achter het stuurwiel terecht. Dat hier de stuurman suffig is geworden of in slaap is gevallen is goed voorstelbaar. Het is een kleine, benauwde ruimte. Terwijl de een door de patrijspoorten een grote hoeveelheid foto's neemt ontdekt de ander het kaartentafeltje met daarboven een mooi bronzen lampje. Om het los te wrikken brengt een stevig duikmes uitkomst. In de hut van de kapitein gekomen ontdekken we boven zijn bed nog zo'n bronzen lampje en demonteren dat ook.



Als een duiker persoonlijke eigendommen vindt dan worden die aan de eigenaar teruggegeven. De scheepsonderdelen houden ze als souvenir. Dat zijn vaak kleine voorwerpen zoals lampjes, patrijspoorten e.d., maar een enkele keer ook de scheepstelegraaf of het kompas. Sommige mensen zien dat als stropen, maar ze vergeten dat een wrak op de zeebodem geheel uit elkaar wordt geslagen.

De scheepsinhoud wordt over de zeebodem verspreid en veel hiervan gaat verloren. Worden er archeologisch interessante voorwerpen gevonden op wrakken die ouder zijn dan 50 jaar dan vallen ze onder monumentenwet. Iedere duiker is dan verplicht contact op te nemen met Thijs Marleveld, een duikende archeoloog van het Ministerie van W.V.C..

De wrakken worden dan opgemeten, gefotografeerd en alle voorwerpen worden in kaart gebracht. Omdat het ministerie hiervoor niet voldoende geld beschikbaar stelt is de hulp van sportduikers onmisbaar.

Naar schatting liggen er ongeveer 10.000 wrakken in de Noordzee. Een bekende uitspraak is "een schip vergaat twee maal", namelijk het zinken en daarna het uit elkaar vallen van het wrak. Veel wrakken liggen er nog maagdelijk bij en vergaan langzaam.

Duiktijd

Het is jammer dat de duiktijd beperkt is, je kunt anders wel uren rondzwemmen. De US-navytabel geeft een duiktijd aan van 50 minuten op 20 meter diepte. Een langer verblijf op deze diepte zou de kans op de zo gevreesde decompressieziekte kunnen vergroten.

Het afscheid van de onderwaterwereld is altijd weer moeilijk. Afgesloten van bijna ieder geluid zweef je rond, alleen de luchtbellen uit je ademautomaat verstoren af en toe de stilte als ze hun weg naar de oppervlakte zoeken. De duikers zwemmen voorzichtig tussen de netten door, de stroming is inmiddels veel sterker geworden; de kentering is voorbij. De netten bewegen door de stroming wild heen en weer.

Wrakduiken is daarom ook alleen voorbehouden aan ervaren duikers.

Na de veiligheidsstop van 3 minuten op 3 meter, die ze hangend aan de ankerlijn maken, komen ze boven water. Een mooie duik en enkel souvenirs rijker.

Duiken naar de ELBE

In de haven van Scheveningen lopen op een vroege morgen honderden sportvissers rond en proberen de beste plekjes aan boord van de wachtende schepen te bemachtigen.

Op de kade lopen ook mensen met zware duikflessen en volle tassen te slepen. Het zijn duikers die eens wat anders willen zien dan de inmiddels overvolle Zeeuwse duikplaatsen.

Een half uur later vaart de "Aquarius", de naam van het duikschip, met een dertigtal duikers aan boord de kalme Noordzee op. Het veertig meter lange en 336 ton zware werkschip is speciaal uitgerust voor duikers.

Opgewonden lopen de duikers over het schip heen en weer, benieuwd wat hen onder water te wachten staat. Op de brug geeft schipper Leen uitgebreid uitleg over de apparatuur die ons de weg moet wijzen naar de vele wrakken die voor de Zuid-Hollandse kust verborgen liggen.

Vandaag zetten we koers naar de plaats waar de ELBE zo'n 42 mijl uit de kust van Scheveningen ligt. Doordat dit wrak ver in zee ligt bedraagt het onderwaterzicht meestal meer dan 15 meter en kun je op 30 meter diepte rondzwemmen zonder een lamp te hoeven gebruiken.

Voorbereidingen

In de ruime kantine zorgt Wim voor koffie en broodjes voor de hongerige duikers die er soms al een lange autorit op hebben zitten.

Hans, de machinist is alweer volop in de weer en zorgt ervoor dat alle apparatuur boven- en benedendeks probleemloos blijft werken. Op het

Links: Eerst veel oefenen en trainen in het zwembad voor je mee naar buiten mag.

Rechts: Deze duikers hebben een embleem van de ELBE opgedoken.

Onder: Het stuurhuis van de Aquarius.



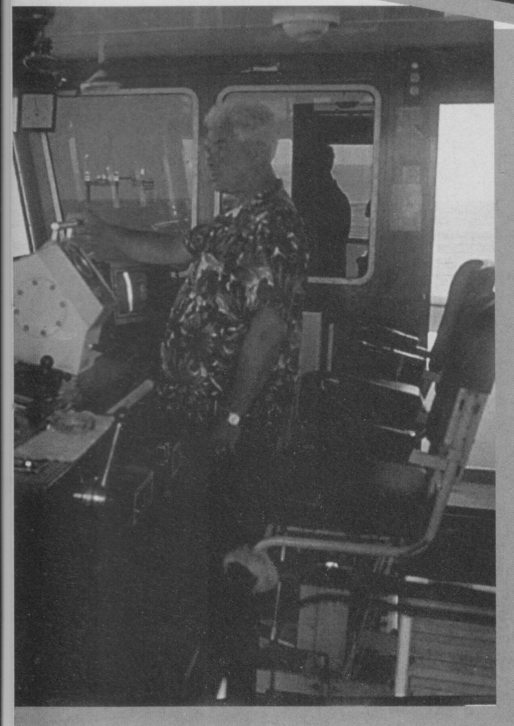
achterschip zijn de begeleiders van duikschool Get Wet bezig met de voorbereidingen aan het anker dat straks met een boei de positie van het wrak moet gaan markeren.
Get Wet heeft zich gespecialiseerd om met sportduikers de Noordzee op te gaan. Met een reder is een contract afgesloten en de "Aquarius" is speciaal ingericht voor het wrakduiken met o.a. een stevige duiktrap met springplateau, 2 standby-boten, bufferflessen en een grote ademluchtcompressor en natuurlijk alle veiligheidsmiddelen. Het schip is goedgekeurd door de Scheepvaartinspectie en beschikt over alle veiligheidsmiddelen en een bemanning die speciaal getraind is in het gebruik hiervan. Het schip beschikt over mooie slaaphutten met plaats voor 32 opvarenden, 2 toiletten en 2 warme douches.

Dit schip is bijzonder geschikt om langere reizen te maken naar Doggersbank, Scapa Flow en voor de Belgische- of zelfs Ierse kust.

Patrijspoorten wrak

De scheepsmotor gaat langzamer draaien. We zijn nu vlak bij het wrak. Op de kleurenmonitor in het stuurhuis is het bodemverloop goed te zien. Plotseling duikt de op het scherm getekende lijn naar beneden, de slijpgeul in en klimt dan steil omhoog, het wrak.
Op het achterdek wordt het positieankertje overboord gegooid en verdwijnt in de diepte, gevolgd door een lange lijn waar de boei aan vast is gemaakt. De schipper vaart nog een stukje verder en laat dan het hoofdanker voor het wrak op de zeebodem vallen. We liggen nu precies boven het wrak. Onder ons rust de ELBE, een groot passagiersschip van de Nord-Deutscher Lloyd dat op een koude januarinacht in 1895 geramd werd door een Engels kolenschip en binnen een half uur onder water verdween. Hierbij kwamen 354 mensen om het leven. Dit wrak stond al jaren bekend als het "patrijspoorten wrak". Sinds kort weten we dat de officiële naam ELBE is en kennen de geschiedenis van het schip.





Onder water

Na een duik van ongeveer 32 meter diep bereiken we het wrak.De slijpgeul loopt door tot ongeveer 42 meter bij de boeg. Deze staat nog overeind en je kunt hier 2 verdiepingen afdalen. Wat verder naar achteren ligt het wrak plat, de wanden zijn bezweken en overal zie je de gaten van één van de ruim 350 bronzen patrijspoorten geheel compleet en onbeschadigd.
De vinder moet echter veel geduld hebben voordat de poort los komt te liggen. Loshakken op deze diepte is onbegonnen werk. Overal zijn gaten waar je verder in het schip kunt doordringen. Hier wordt veel zilver, bestek, borden, vazen, flessen en ander waardevol materiaal gevonden.
We klikken de musketonhaak van de uitzwemlijn aan het ankertje en gaan een veilige heen- en terugweg uitleggen voor de duikers die achter ons aan komen. Door de enorme afmetingen van het wrak hebben de duikers geen last van elkaar. Met een intervaltijd van 2 minuten verlaten de duikers het schip zodat er steeds maar een gedeelte van de groep over het wrak rondzwemt.
Het zicht is adembenemend of mankeert er wat aan de ademautomaat? Het wrak is prachtig begroeid met anemonen in alle kleuren en een schuilplaats voor honderden vissen. Een kabeljauw van meer dan 120 cm is hier geen uitzondering. Deze soort gebruikt grote wrakken als kraamkamer en de jonge kabeljauw (geul) komt nieuwsgierig kijken naar het bezoek dat zulke rare luchtbellen uitblaast. Langzaam wijkt de school vissen uiteen zodat we overzicht krijgen. Aan alle zijden steken interessante zaken uit het zand, zodat een nadere inspectie noodzakelijk is.
Als de uitzwemlijn is afgerold over een lengte van zo'n 100 meter zwemmen we langzaam terug. Mijn buddy steekt zijn hand door een gat en triomfantelijk wenkt hij me naderbij. Na enig trekken zijn we een prachtige patrijspoort rijker. Met een hefballon liften we hem op. Onderweg komen we langs de bergplaats van het servies en na enig graafwerk vinden we een puntgaaf bord en een mooie mok die in een netje mee naar boven gaan. De duiktijd is al bijna om en we moeten ons haasten om de lijn terug te vinden en stijgen op. Onder het schip hangen lange lijnen met gewichten en complete duiksets met automaat klaar voor de veiligheidsstop. Vijf minuten later zijn we weer boven water en kunnen de frisse zeelucht in ademen.
Een voor een komen de buddyparen enthousiast boven water. Een mooie duik en soms enkele souvenirs rijker.

Museum

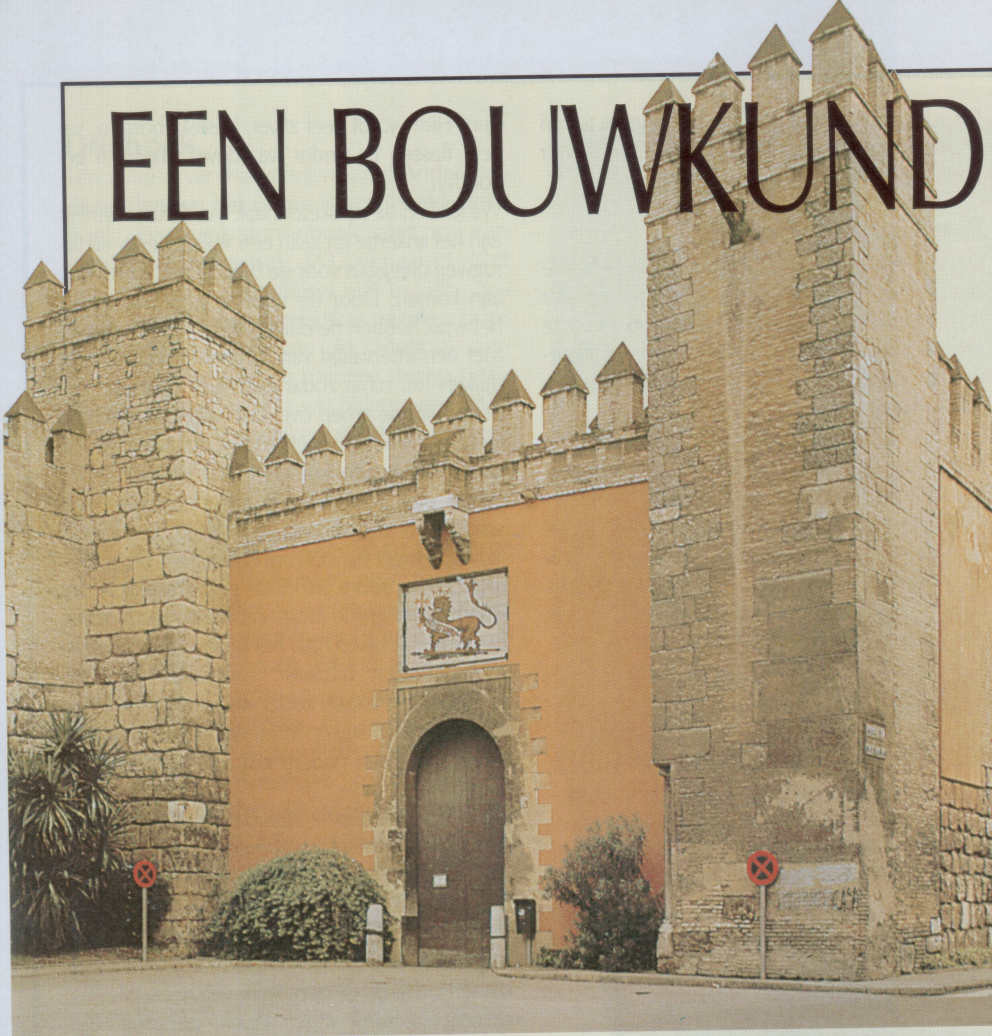
In het Scheveningse museum verdringen de mensen zich voor de vitrines vol met prachtig zilveren servies, grote schalen met vismotieven, juskommen, theekopjes, bierpullen, patrijspoorten en tientallen andere voorwerpen.
Hier is de expositie van de ELBE te bewonderen onder de titel "een schip vol schatten".
Naar die mooie spullen starend kun je al je belevenissen bij het duiken naar de ELBE weer opnieuw beleven en er trots op zijn dat je ook een stukje aan de tentoonstelling hebt kunnen bijdragen.

Duikschool

Duikschool Get Wet biedt alle ervaren sportduikers in Nederland en België de kans om ook eens op dit prachtige wrak te duiken. U vaart in één dag op en neer naar de ELBE.
Voor het programma kunt u bellen met telefoonnummer 070-3973519. ☐

EEN BOUWKUNDIGE MENGE

Het Alcázar



Je komt binnen door de Puerta del León, de Leeuwenpoort. Deze façade doet vermoeden dat de Alcázares Reales een kasteel is. Twee torens met kantelen staan aan weerszijden van een ronde poort, waarboven op een wapenschild een strijdlustige leeuw pronkt. Echter, één stap door de poort en je betreedt een volstrekt onverwachte wereld. Een tuin met helgroene palm- en sinaasappelbomen leidt langs rondgesnoeide haagjes naar de geheimen van het Sevillaanse

Links: De Puerta de León (Leeuwenpoort) is het oudste gedeelte van het Alcázar. Met de bouw werd al in de 10de eeuw begonnen. Foto Arenas

Onder: De Patio de la Monteria bevindt zich voor het paleis. U ziet hier in de vormgeving sterke Islamitische invloeden. In de 18de eeuw is deze patio voor het laatst verbouwd. Foto P. Sabelis

Katja Staring

In de Zuid-Spaanse stad Sevilla staat een merkwaardig paleis dat is opgebouwd uit een mengelmoes van stijlen. Vanaf de vroege middeleeuwen en de renaissance tot in de baroktijd kreeg het vorm. Vele heersers resideerden er, en ieder bouwde er een stukje aan vast, in de stijl die op dat moment in de mode was. Zo ontstond het complex dat nu Alcázares Reales heet.

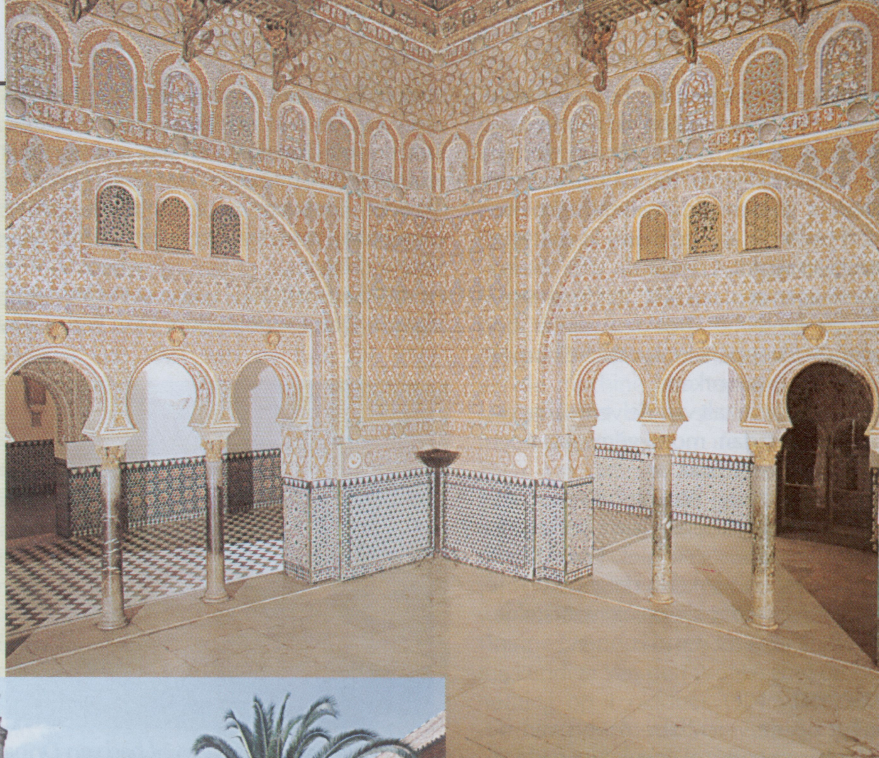


LMOES

van Sevilla

Rechts: In de elfde eeuw bestond deze 'ambassadeursruimte' slechts uit het westelijke gedeelte. Het geheel bestaat veel minder lang. Het was vroeger de troonzaal van het koningspaleis. Foto Arenas

Boven: Toegang tot een van de tuinen van het Alcázar. Deze tuin met façade is aangelegd in opdracht van Carlos V. Foto P. Sabelis







Boven: Het pleisterwerk van de Patio de las Doncellas is een Islamatisch kunstwerk. Het betekent: alleen Allah overwint. Foto P. Sabelis





Links: De muren van deze kapel worden verfraaid door afbeeldingen van diverse wapenschilden. Deze kapel is gebouwd door Alejo Fernández in de 16de eeuw. Foto P. Sabelis

wonder. Wanden zijn versierd met ingewikkeld stucadoorswerk. Gips is beschilderd met een wonderlijk figurenpatroon dat lijkt op een kantkloskleedje. Bonte tegels sieren de wanden, plinten zijn ingelegd met mozaïek en plafonds zijn zó bewerkt dat je er draaierig van wordt. En dan de vele tuinen. Als oases liggen ze daar, met hun lommerrijke hoekjes, fonteinen, beelden, vijvers, bedwelmende rozenperken, exotische bomen en vreemde bouwwerken.
Het hele Alcázar straalt van de verfraaiingen. Alles is mooier dan mooi gemaakt. Toch heerst er geen overdaad.
Elke eeuw heeft een Alcázar-bewoner iets aan dit plein toegevoegd. Toch botsen de verschillende bouwstijlen niet. Het Alcázar is harmonieus, en werkelijk datgene wat je je ooit van een sprookjespaleis voorstelde. Hoe heeft dit alles tot stand kunnen komen?

Arabieren

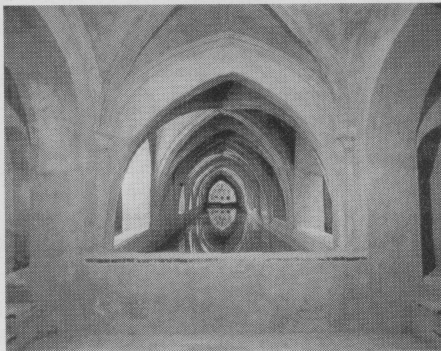
Sevilla ligt op de vruchtbare oevers van de Guadalquivir en vormt al eeuwen een ideale uitvalsbasis. In de 2e eeuw voor Christus namen de Romeinen de stad in. De Westgoten verjaagden hen, maar moesten na een korte overheersing in 711 Sevilla aan de Arabieren overgeven.
Die Arabieren gaven rond 913 de eerste aanzet tot wat later zou uitgroeien tot Los Alcázares Reales. Fundament vormde het Dar al-Imara, het gouverneurshuis, dat in opdracht van heerser Abdullah al-Rahman III werd gebouwd door een Syrische architect. Deze kon niet vermoeden wat er ooit nog aan zijn ontwerp zou worden vastgeplakt, dat het zou uitgroeien tot een bouwkundig patchwork.
De eersten die het fort uitbouwden waren de koningen Al-Mutadid en Al-Mutamid. Zij plaatsten vestingmuren en noemden het geheel Alcázar al-Muwarak, fort van de zegen.
In de 11e eeuw werd een tuin aangelegd en een koningspaleis neergezet met een troonzaal, nu de Salón de Embajadores, ambassadeurskamer.
In 1147 brak de tweede belangrijke periode aan met de Almohadaanse heerschappij. Verdedigingswallen zouden een driehoekig plein omringen dat nu is te bezoeken als Pradera de la Plata, zilveren weide. Begin 13e eeuw werden er nog een 'zilveren' en 'gouden' toren, gebouwen, patio's en tuinen aangelegd. In deze tijd ontstond ook de Patio del Yeso, waarvan de wanden en arcaden zijn versierd met pleisterwerk-decoraties van een uitzonderlijke soort.

In Castiliaanse handen

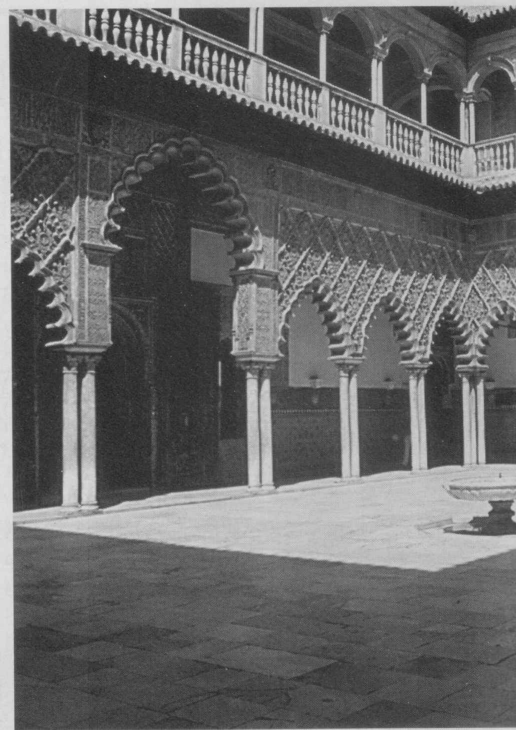
Koning Ferdinand de Heilige van Castilië wist in 1248 beslag te leggen op Sevilla. Hij heeft niets aan het Alcázar kunnen toevoegen, want hij stierf al snel, maar zijn zoon Alfonso moderniseerde het paleis grondig en gaf het een gotische 'facelift'.
In 1340 werd de overwinnaar van de Saladostrijd, Alfonso XI, eigenaar van het Alcázar. Hij liet een raadshal aanbouwen, de Sala de los Consejos, in een architectonische stijl die christelijke elementen en islamitische ontwerpen combineert. Deze vormgeving markeert het begin van de Mudéjar-architectuur.
In de raadshal zou volgens overlevering Maëstro Don Fadrique door Don Pedro zijn vermoord. Monarch Pedro el Cruel, de Wrede, doodde zijn broer omdat deze Pedro's opgesloten vrouw, Dona Blanca, wilde bevrijden. Blanca zat achter tralies omdat Pedro liever met zijn beeldschone minnares Maria de Padilla samenwoonde. Eén patio draagt nog altijd Maria's naam en in de tuinen staat onder een gotisch gewelf haar bad. Volgens de legende was zij zo mooi dat haar dienaren uit verrukking elke dag van haar badwater dronken.
Pedro de Wrede heeft nog meer moorden op zijn geweten, maar staat desondanks bij de Spanjaarden bekend als De Rechtvaardige, omdat hij adellijke misdadigers deed boeten en het volk begunstigde.

Erfenis

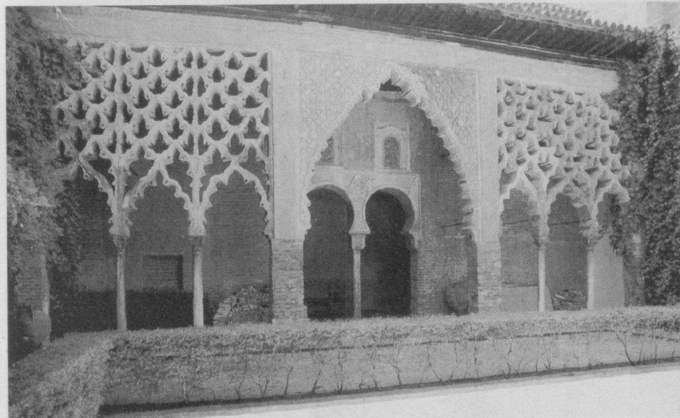
Naast legenden liet Don Pedro ook een



Boven: Tuin van El Crucero of bad van Dona Maria van Padilla. Deze werd toegevoegd in 1221. Foto Arenas



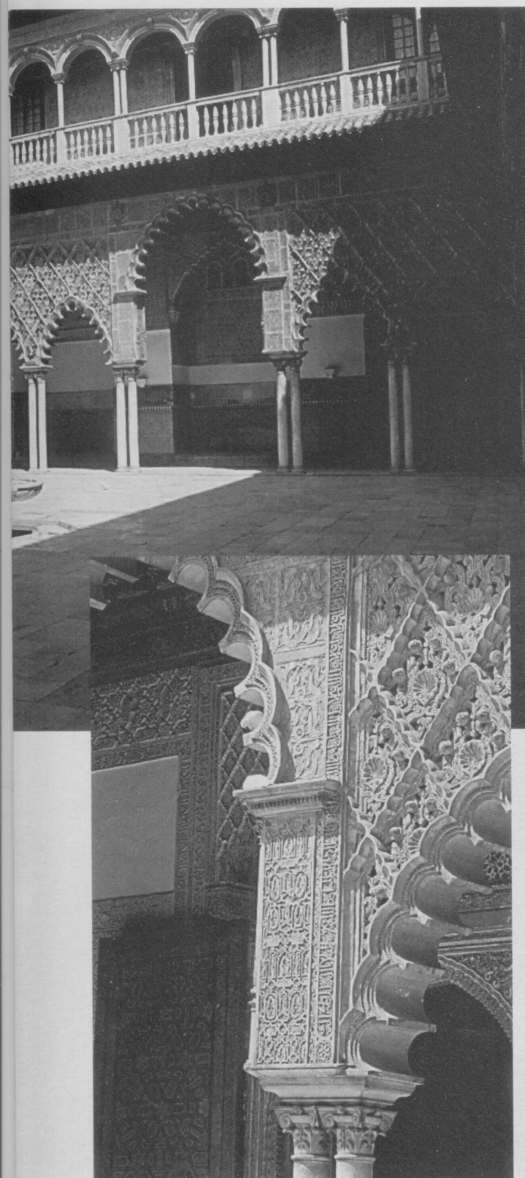
Boven en inzet: De Patio de las Doncellas is gebouwd in twee verdiepingen. 's Zomers woonde men beneden om de ergste hitte te ontlopen. 's Winters woonde men boven om meer warmte te hebben. Let vooral ook op het fraaie pleisterwerk. Foto's P. Sabelis



Boven: Een erg mooie binnenplaats is de Patio del Yeso omdat de makers en arcades rondom een uniek sierpleisterwerk hebben. Foto Arenas



Rechts: Galerij voor het paleisgedeelte Carlos V . Foto P. Sabelis



bouwkundige erfenis achter in het Alcázar, een Mudéjar-paleis, in 1364 door Sevillaanse vaklui vervaardigd. Het bestond uit een onderlaag met daarboven opslagruimten, gelegen aan de Patio de la Montéria. Later vergrootten de Reyes Católicos, de katholieke koningen Isabel en Ferdinand, de bovenverdieping om daar 's winters warmer te wonen. De koelere begane grond was voor de zomerdagen, om te beschermen tegen de hitte.
De bovensuites zijn nog altijd te bewonderen. Er liggen tapijten, er hangen draperieën en de plafonds zijn prachtig bewerkt. In de huiskapel staan de met fluweel behangen gebedsbanken van Ferdinand en Isabel en een bont betegeld altaar uit 1504.
De katholieke koningen richtten ook de handelskamer Casa de la Contratación de las Indias op. Deze plek is van historisch belang. Hier werden begin 16e eeuw de belangrijkste speculaties over de ontdekking van de Nieuwe Wereld en Oceanië gedaan. Columbus kwam hier om nieuwe plannen uit te werken, en de eerste man die een reis om de wereld maakte, Hernando de Magallanes, organiseerde er zijn expeditie.

Handel

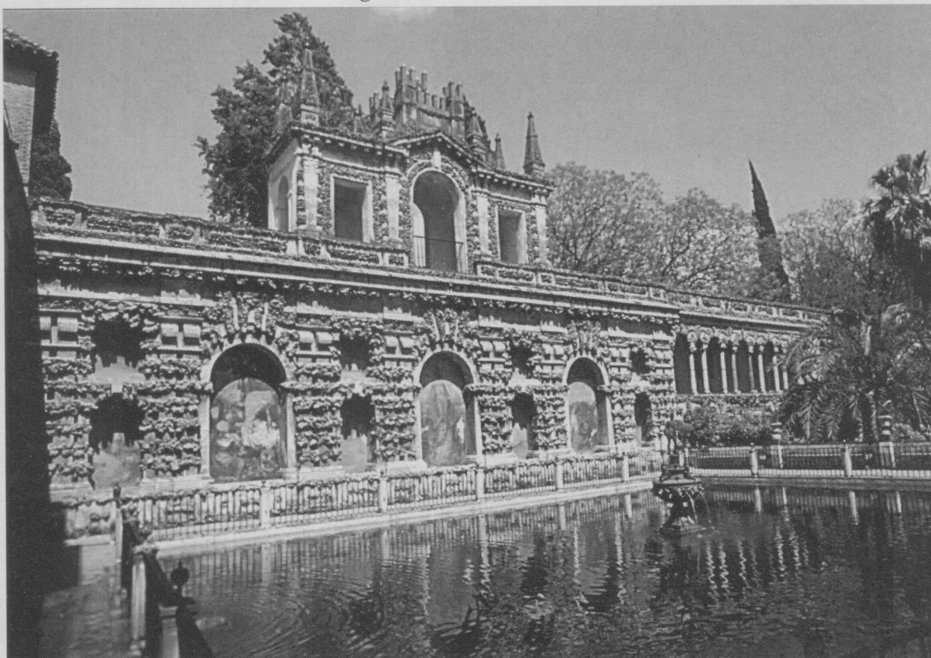
Toen de handel met de Nieuwe Wereld op gang kwam, groeide Sevilla uit tot een belangrijke stad. Rijkelui, edellieden en handelaars die Sevilla bezochten, deden het inkomen van het Alcázar stijgen. Vertrekken werden omgebouwd tot comfortabele verblijven voor pausen, koningen, ambassadeurs en dichters.
In deze mondaine tijd regeerde Philips II van 1556 tot 1598. Hij vond het Alcázar ouderwets. Daarom liet hij muren doorbreken om apart staande gebouwen te verbinden. Een sjieke dinerzaal werd bijgezet en het gotische paleis toverde hij om tot balzaal.
De Patio de las Doncellas ontkwam evenmin aan de vernieuwing. Italiaanse kunst was in de mode, dus liet Philips Genuaanse meesters de middeleeuwse overblijfselen opknappen. Zij vervaardigden balustrades, legden Italiaans marmer neer en creëerden bijzondere sculpturen.
Toch bleef de Moorse stijl hier en daar gehandhaafd. Aan het pleisterwerk dat de vaklui op pilaren aanbrachten is de invloed van oude islamitische patronen te zien. Na de dood van Philips II zette zijn zoon Philips III de Italiaanse periode door met een Milanese architect, Vermondo Resta.

Slechte tijden

Philips IV leidde Spanje eind 17e eeuw in tijden van ziekten en crisis. Hij bezocht het Alcázar slechts één maal. De Oostenrijkse dynastie eindigt in de regeerperiode van zijn zoon Carlos II, een ziekelijke jongeman met de bijnaam 'el Hechizado', de behekste. Spanje was al in moeilijkheden door oorlog met andere landen, een rebellerende aristocratie, intriges aan het hof en een slechte economie. Het Alcázar kon ternauwernood worden onderhouden en in 1691 brandde een deel van het gebouwencomplex af. Na de dood van Carlos komt Philips V van Anjou op de troon, de neef van zonnekoning Lodewijk XIV. Hij vierde in het Alcázar vele feesten en woonde er tot 1733.
In 1755 ruïneerde de aardbeving van Lissabon een groot deel van het Alcázar. Herstellende restauraties volgden, maar wezenlijke veranderingen onderging het gebouw niet meer. Onder de heerschappij van Isabel II werd het paleis bewoond door de hertogen van Montpensier, die restauraties uitvoerden zonder gevoel voor harmonie. In te felle kleuren werden oude schilderingen overgeschilderd, gebouwtjes van weinig waarde werden toegevoegd.
In de 20e eeuw restaureerde een aantal architecten de verzameling gebouwen in opdracht van de bezitter, de Spaanse Kroon. Dit laatste restauratiewerk heeft het meer dan duizend jaar oude gebouw nieuw leven ingeblazen.
De schimmen van de eindeloze reeks bewoners lijken er nog rond te dwalen. Zij droegen vrijwel allemaal hun steentje bij aan het Alcázar, dat zo een allegaartje werd, beslist geen zuiver archeologisch monument, volgens kunsthistorici.
Maar alle kunsthistorici ten spijt, het gebouw is betoverend. Flarden van eeuwenoude verhalen bleven hangen in de gewelfde gaanderijen en vloeien in elkaar over. De geschiedenis heeft de verschillende bouwstijlen tot één geheel samengesmolten, en juist dát maakt de Alcázares Reales tot een monument vol schoonheid en charme.

□

Onder: De tuin van El Estanque is zogenoemd om de grote vijver (waterreservoir) in het midden. In het midden van de vijver staat een bronzen fontein met de god Mercurius. De tuin bestaat verder uit fraai tegelwerk en een lichte begroeiing langs de muren als omlijsting voor de zeer fraaie muurschilderingen Foto P. Sabelis.



HET GEZONDHEIDS- EN MI

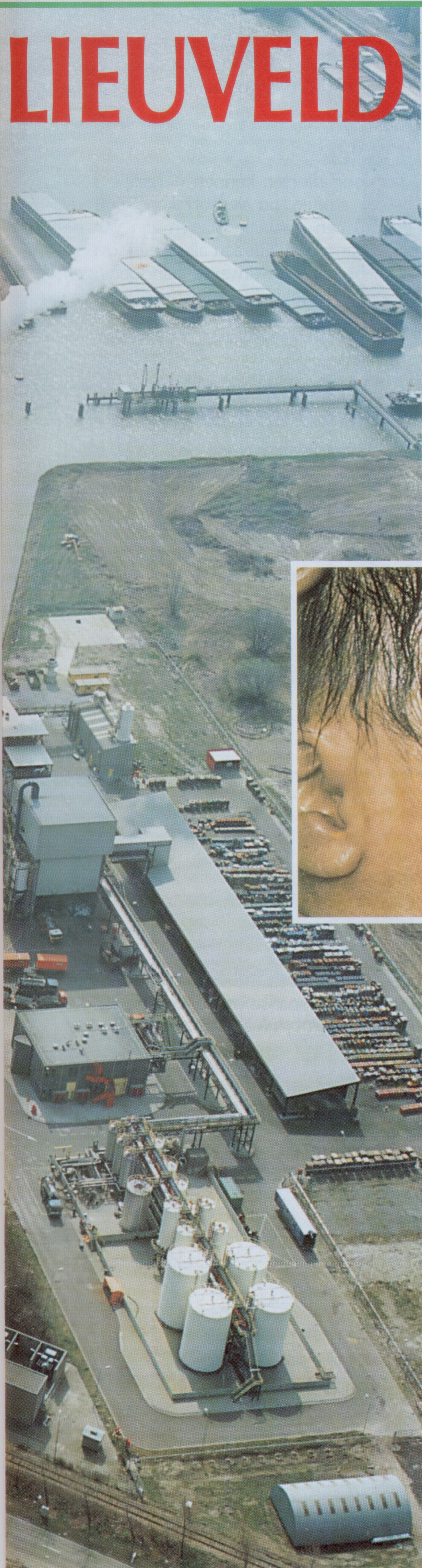


In het Rijnmondgebied is de vervuiling erg groot. Op de foto ziet u één van de grote verbrandingsovens die wordt gebruikt om ons afval te verwerken. Foto: KLM Aerocarto

LIEUVELD IN BEWEGING?

Dr. J.W. Copius Peereboom
Foto's Auteur
tenzij anders vermeld

De verkiezingen hebben uitgewezen: milieu is uit. Ook gezondheid speelt nauwelijks een rol, zoals ouderen tijdens de AOW perikelen hebben ervaren.





Het probleemveld gezondheid-milieu (G/M) heeft de laatste decennia wel gezorgd voor incidentele publiciteit, maar nauwelijks voor structureel beleid. De samenwerking tussen de milieu- en volksgezondheidsdepartementen was de laatste decennia minimaal.

Ongevallen

Tot de geruchtmakende incidenten behoort o.a. de explosie in de dioxine-fabriek van Philips-Duphar aan het Noordzeekanaal nabij Amsterdam. In 1963 ontplofte een ketel voor de produktie van het chloorhoudende bedstrijdingsmiddel 2,4,5-T, waardoor het hele complex werd besmet door dit middel en het bijprodukt dioxine.
Al eerder had er in West-Duitsland bij Bayer een dergelijk ongeluk plaats gevonden. Daarna zouden nog diverse incidenten met dioxine volgen. Dioxine wordt - afgezien van enkele natuurlijke toxinen - door gifkundigen of toxicologen als de meest schadelijke toxische stof op aarde beschouwd...

De bruine pigmentvlekken en de gezwollen oogleden bij deze Taiwanese baby zijn veroorzaakt door vergiftiging van de moeder met PCB's.

Bodemvervuiling veroorzaakt in ernstige gevallen gezondheidsklachten. Bodemsanering is daardoor noodzakelijk.



Zestiger jaren

In de jaren zestig waren de concentraties van het zwaveldioxide, uitgestoten door onze kolenkachels en fabrieken, in het Rijnmondgebied zo hoog opgelopen, dat vele bewoners ademhalingsstoornissen kregen. Door een saneringsplan en door de introductie van aardgas als verwarmingsbron werd die totale vervuiling een decennium later, in de jaren tachtig, bijna gehalveerd.

Zeventiger jaren

In de jaren zeventig kwam de nadruk te liggen op de ernstige mondiale en nationale vervuiling door kwikverbindingen. In Japan zijn rond de Minamatabaai bij lokale vissers ernstige aandoeningen aan het zenuwstelsel t.g.v. neurotoxische stoffen geconstateerd. Dat bleek veroorzaakt te zijn door bio-concentraties van het neurotoxische methylkwik in de vissen van de Minamatabaai. De Minamataziekte geldt als een van de ernstige signalen, dat de uitstoot van allerlei toxische chemicaliën in ons leefmilieu bij mens en dier kan leiden tot schade aan het zenuwstelsel. Een soortgelijke massale vergiftiging trad op in Irak, waar duizenden mensen neurologische klachten hadden ten gevolge van het eten van, met organische kwikverbindingen behandeld, geïmporteerd, graan.
Een ander zwaar metaal, het cadmium, veroorzaakte in die tijd ernstige botstoornissen bij oudere Japanse vrouwen, die werkten in rijstvelden, verontreinigd door cadmiumlozingen van mijninstallaties. Deze Itai-Itai ziekte kreeg als G/M signaal weer veel publiciteit en dit was aanleiding tot veel gifkundig (toxicologisch) onderzoek.

PCB's

De milieuvervuiling met schadelijke organisch-kwik verbindingen leidde op verschillende plaatsen - speciaal in Zweden - tot grote sterfte onder roofvogels. Vele organochloorverbindingen vertonen bio-accumulatie in ecosystemen, waardoor visetende vogels vergiftigd worden.
In ons land bleek grote schade, o.a. aan roofvogels, op te treden bij het buitensporig gebruik van bestrijdingsmiddelen in de tuinbouw. Ook nu nog zijn de regen en het oppervlaktewater in de bollenstreek zeer ernstig vervuild met dergelijke schadelijke middelen. Tenslotte kreeg de ontploffing van een fabriek van Hofmann-LaRoche in Seveso bij de bereiding van het bestrijdingsmiddel 2,4,5-T in 1976 veel publiciteit.
Een positieve spin-off was een intensivering van wetenschappelijk onderzoek t.a.v. dioxinen. Eind jaren zeventig werden in de Volgermeerpolder vaten met 2,4,5-T, afkomstig van de Philips-Duphar fabriek, gelegen aan het Noordzeekanaal, ontdekt. In die vaten bevond zich ook het schadelijke dioxine. Ook de chloorhoudende PCB's zijn zeer schadelijk. In 1979 werden in Japan mensen vergiftigd door de consumptie van rijstolie, vermengd met een PCB-mengsel. In die tijd geboren baby's vertoonden diverse afwijkingen.

Tachtiger jaren

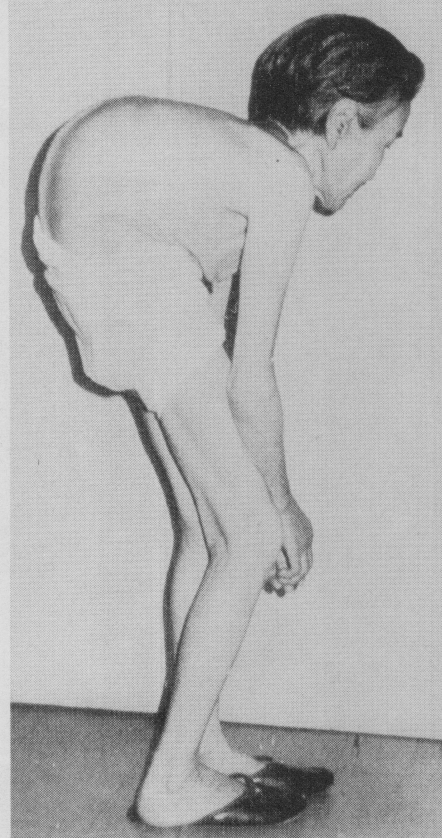
In de jaren tachtig is, ten minste in ons land, de luchtvervuiling door zwaveldioxide sterk afgenomen. De uitstoot van o.a. stikstofdioxiden, vluchtige stoffen, polycyclische koolwaterstoffen (PAK's) is door het toenemende wegverkeer toegenomen. Ruwweg berekend was de som van deze uitstoot in 1985-1987 nog maar weinig hoger dan de totale som in 1969. Bovendien is sinds die tijd de uitstoot van ammoniak vooral door de bioindustrie sterk gestegen. Sommige van deze uitgestoten stoffen bezitten een grotere toxiciteit dan het zwaveldioxide, zodat vooral in verkeersdrukke binnensteden de situatie voor de bewoners nog verslechterde.

Milieubeleidsplan

De gezondheidstoestand in steden als Amsterdam is dan ook verontrustend. In een recent rapport van de GG&GD Amsterdam werd geconcludeerd dat 80% van de Amsterdammers één chronische gezondheidsklacht heeft en 33% vijf of meer chronische klachten. Al deze zaken hebben aan het eind van de jaren tachtig geleid tot een krachtiger milieubeleid, culminerend in het Nationale Milieubeleidsplan uit 1988. Daarin werd - voor het eerst - een aanzienlijker reductie in de uitstoot van schadelijke stoffen in lucht, water en bodem voorgenomen. Na vijf jaar bleek het plan niet aan alle gestelde eisen te voldoen maar toch was er veel bereikt. Het was een merkwaardige situatie: het milieudepartement streefde naar een belangrijke reductie in de nationale gifuitstoot, maar de volksgezondheid was het argument niet. De samenwerking tussen VROM en WVC is trouwens nog steeds minimaal.

Effecten

Wat voor effecten kunnen dergelijke schadelijke stoffen nu veroorzaken? Zou dat (mede) een oorzaak kunnen zijn van het grote aantal dat lijdt aan allergieën, overgevoeligheden en verwante aandoeningen? Door toxicologisch onderzoek van vele

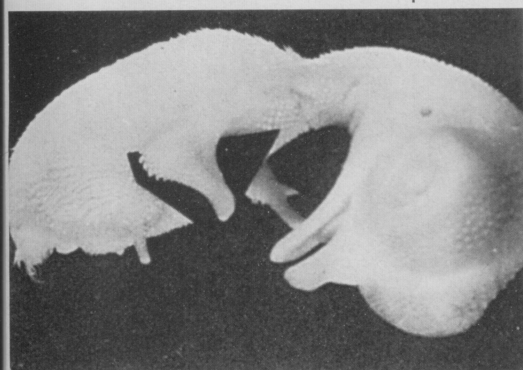


Een oudere Japanse vrouw die lijdt aan het Itai-Itai syndroom (vooral botvergroeingen)



Neurologische symptomen van Irakezen, vergiftigd met kwikbevattende bestrijdingsmiddelen, afkomstig van behandeld graan.

schadelijke (toxische) stoffen kunnen diverse toxische orgaanaandoeningen onderscheiden worden zoals lever- en longtoxiciteit, Daarnaast blijken enkele meer integrale systemen in het lichaam extra gevoelig voor schade: het immuunsysteem, het zenuwen het reproduktiestelsel.
Reproduktietoxische stoffen kunnen zowel schade veroorzaken aan libido als ook aan de vruchtbaarheid van de mannelijke zaadcellen alsmede aan de foetus (embryotoxiciteit). Schadelijke stoffen in moedermelk, zoals PCB's en dioxinen kunnen ook na de bevalling schadelijke effecten veroorzaken.
Volgens recente toxicologische inzichten zouden de officiële normen of streefwaarden dan gebaseerd moeten worden op deze "meest gevoelige schadelijke effecten". Naast deze schade aan het immuunstelsel door toxische stoffen wordt het immuunstelsel ook door reizen naar tropische landen en de daarbij behorende vaccinaties sterk geschaad.



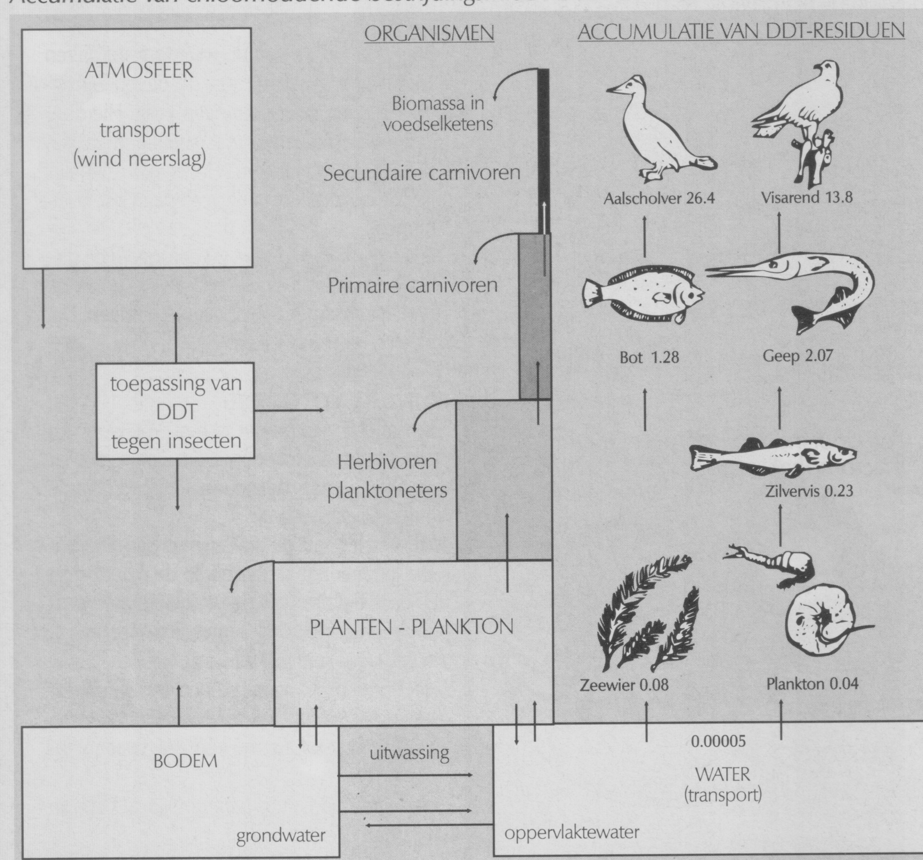
Kipembryo blootgesteld aan de schadelijke stof mosterdgas.

Opvallend is dat onder diersoorten, zoals zeehonden, de sterke vervuiling van onze bio-sfeer leidt tot ernstige infecties en virusaandoeningen, hetgeen te denken geeft.

Voedingsmiddelen

Ieder heeft in zijn familie en vriendenkring wel mensen die lijden aan de een of andere allergie voor voedingsmiddelen. Dit kunnen bijvoorbeeld melkprodukten, chocolade, tarwe en gasvormige allergene chemicaliën (zoals formaldehyde, chloor, organische chloorverbindingen) zijn. Vooral kinderen blijken extra gevoelig voor dergelijke allergene stoffen. Door langdurige belasting met toxische stoffen kan op den duur vooral het immuunstelsel worden aangetast, waardoor de algemene weerstand vermindert.
Bovendien blijken chronische aandoeningen bij ouderen met een smalle beurs - met een "lagere" SES status - meer voor te komen. Hoewel na 1985 de belasting door luchtvervuiling wel is afgenomen, zijn de problemen rond bestrijdingsmiddelen en bodemvervuiling - "het wonen op gif" - nog steeds actueel en is ook de milieubelasting door schadelijke stoffen binnenshuis de laatste decennia alleen maar vergroot. Ten aanzien van deze binnenhuisvervuiling heeft het beleid tot nu toe nogal gefaald.
Wellicht mede door de hoge belasting met schadelijke factoren is het aantal personen dat lijdt aan overgevoeligheden als allergieën, voedselallergie en chemische intoleranties in ons land aanzienlijk. Het RIVM heeft dit aantal in 1988 geschat op 5-20%. Enkele gespecialiseerde hoogleraren kwamen al op hogere schattingen van 20-40%. Een allergie kan worden veroorzaakt door herhaalde blootstelling aan allergene stoffen, zowel van natuurlijke als van synthetische aard. In feite zijn allergieën dus een speciaal soort toxologisch effect.

Accumulatie van chloorhoudende bestrijdingsmiddelen in de voedselketen.



Genetische factoren

Uiteraard is het optreden van effecten ook afhankelijk van individuele genetische factoren - o.a. allergie-genen -, de eigen leefwijze, medicijngebruik en de algemene gezondheidstoestand.
Volgens velen, ook huisartsen, komen er op dit moment meer allergieën en verwante klachten voor dan enkele decennia geleden, speciaal bij kinderen. Er bestaat al een vereniging voor verontruste ouders van hyperactieve kinderen, BAS genaamd. Helaas zijn daarover nog geen concrete cijfers voorhanden. Door dergelijke toxicologische en allergologische effecten wordt het immuunsysteem ernstig verzwakt, waardoor de patiënt aan sterke vermoeidheid, spieren gewrichtspijnen, neurologisch geheugenverlies en aan andere aandoeningen kan gaan lijden. Voorbeelden van dergelijke aandoeningen zijn myalgische encefalomyelitis (ME) en het chronic fatigue syndroom (CFS).

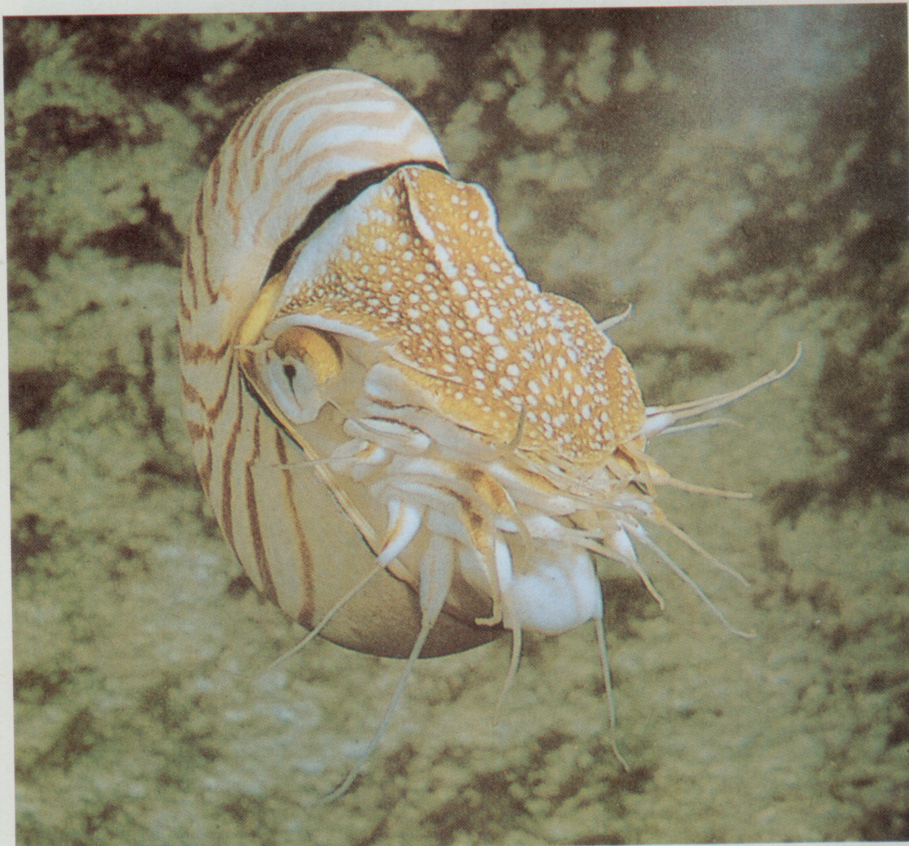
Samenwerking geboden

In feite is het een complex probleem, alleen oplosbaar als diverse wetenschappers met elkaar samenwerken: artsen, toxicologen, milieuhygiënisten, voedingsdeskundigen en medisch biologen. Aangezien de reguliere geneeskunde veelal werkt volgens het orgaan-model en weinig grip heeft op de tussen de diverse levensfuncties optredende interacties, kunnen reguliere artsen vaak maar weinig hulp bieden.
Helaas wordt nader onderzoek door de overheid maar nauwelijks bevorderd. Ten onrechte worden dergelijke patiënten vaak als "psychisch gestoorden" aangemerkt. De Stichting Gezondheid en Milieu (Rotterdam) beschikt over een medisch-toxisch team, dat patiënten verwijst naar de enkele artsen die op dit gebied goede resultaten boeken (1). Het is belangrijk dat er eens een inventarisatie komt van hoeveel milieugezondheidsklachten er in ons land feitelijk voorkomen. Zo'n inventarisatie vindt op het ogenblik plaats door een gezamenlijk meldpuntenproject, dat uitgevoerd wordt door het Landelijk Milieu Overleg (LMO) en de Stichting Gezondheid en Milieu (2).

1. *Stichting Gezondheid en Milieu, p/a Mevr. drs. M.P. Verheuvel, tel.: 010-4558201.*
2. *Coördinator meldpuntenproject: Mevr. drs. J. HöppenerHelmich te Heerlen.* □

Nautilus, een natuurlijke onderzeeër

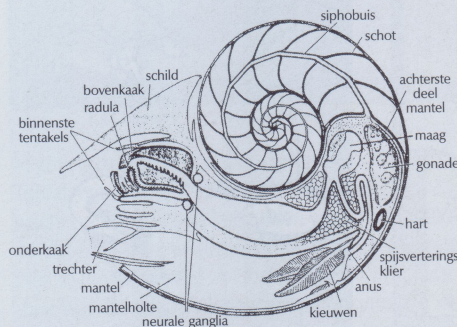
Nautilussen, inktvissen die in een spiraalvormige schelp wonen, komen met zes soorten voor in de tropische gedeelten van de Indische en Stille Oceaan. Het zijn nachtelijke bodemjagers die zich overdag schuilhouden.
Aquariumbeheerder Hans Ekkels van het Zeemuseum in Scheveningen houdt een aantal van deze dieren in een aquarium en bestudeert hun gedrag.
De nautilus leeft op diepten van ongeveer 50 tot 650 meter en voedt zich met aas, maar krabbetjes en visjes worden ook gegeten. Zijn schelp bestaat uit verschillende kamers die tijdens de groei worden gebouwd en steeds iets groter zijn. Het dier bewoont steeds de eerste kamer. De kamers zijn gevuld met een hoeveelheid gas en een wisselende hoeveelheid vocht. Door de kamers loopt een kanaal, de siphobuis, waarmee de nautilus, door water uit de kamers te pompen zijn gewicht kan regelen. Hierdoor zijn ze in staat om in het water te zweven. Tijdens het zwemmen zijn hun 82 tot 90 korte vangarmen, die zich rond de snavelvormige bek bevinden, voor het grootste deel in de schelp getrokken. Zodra een van de armen echter een prooi voelt schieten ze naar buiten en grijpen deze. De vangarmen hebben geen zuignappen zoals die van veel andere inktvissoorten, maar aan elke arm een hechtkussen dat een kleverige stof kan afschieten. De eieren van de nautilus worden op 40 tot 50 meter onder het oceaanoppervlak afgezet en hebben zes maanden nodig om uit te komen.



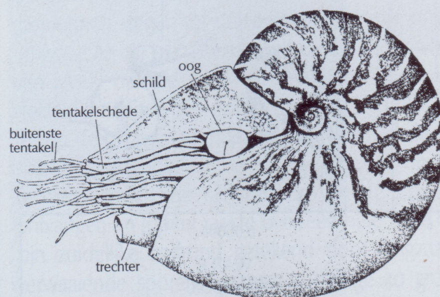
Een Nautilus pompilius. Foto A. van den Nieuwenhuizen.

In het donker

Het Zeemuseum heeft al eerder enkele nautilussen in een aquarium gehad, maar deze gingen na twee maanden dood. De drie nieuwe exemplaren leven nu al vier maanden in gevangenschap. De dood van de eerste dieren is vermoedelijk een gevolg van de drukte door bezoekers en een teveel aan licht geweest. De nieuwe dieren worden dan ook op een rustige plaats in het donker gehouden.
Het in gevangenschap houden van de nautilus is niet helemaal uniek. Artis heeft er in 1982 ook enkele gehad en kon deze twee jaar in leven houden. Een record voor die tijd. Dit record schijnt echter door de Aquazoo van het Löbbecke Museum in Düsseldorf gebroken te zijn. Volgens zeggen zijn de dieren daar 3,5 jaar in leven gehouden.
Opmerkelijk is dat de dieren in die 3,5 jaar nauwelijks gegroeid zijn. Interessant is te weten waarmee deze dieren gevoed zijn. Over een eventueel verlies aan zweefvermogen wordt ook niets gezegd door Aquazoo.
In het Zeebiologisch Museum wordt het water van het aquarium op 17° C gehouden. Dat is hoger dan in de natuur, waardoor de dieren sneller groeien. Twee van de dieren zijn inmiddels hun zweefvermogen kwijt. Hierdoor kunnen ze niet meer naar beneden zakken om voedsel te pakken. Het is niet duidelijk wat de oorzaak is van dit verlies aan zweefvermogen.
Bij wijze van experiment is geprobeerd de dieren te verzwaren door een gewichtje aan de onderkant van de schelp aan te brengen. Dat bleek perfect te werken.



Een doorsnede door de Nautilus macromphalus. (Naar Ward, 1980).



De Nautilus macromphalus. (Naar Ward, 1980).

Schelpvorming

Een ander verschijnsel is het probleem van abnormale schelpvorming. De dieren groeien uitstekend, maar de nieuwe schelpafzetting is onregelmatig en lelijk.
Misschien heeft de afwezigheid van drukverschillen hiermee te maken. In de natuur stijgt en daalt het dier elke dag zo'n 600 meter, wat enorme drukverschillen met zich meebrengt. In een aquarium valt dit weg.
Het houden van nautilussen in een afsluitbaar systeem waarbij die drukverschillen kunnen worden nagebootst zou een leuk experiment zijn. (CL)

Met dank aan G. v/d Berg en Hans Ekkel van het Zeemuseum. □

Ruimte voor ringslangen



3.

Aart Smit
Illustraties van de auteur

Voor veel mensen die hun vakantie in eigen land doorbrengen is de Veluwe een favoriete verblijfplaats. De centrale ligging zorgt ervoor dat deze "groene long" vanuit alle windstreken snel te bereiken is.



2.

1.

1. Beekjes en sprengen met ruige oevers vormen een prachtig leefgebied voor planten en dieren, waaronder de ringslang.

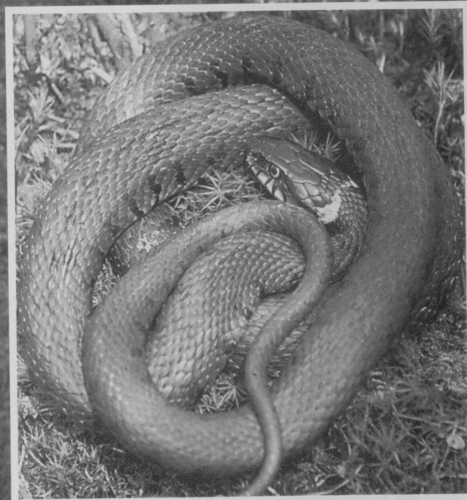
2. Een ringslang is duidelijk van een adder te onderscheiden. Geen zigzagstreep op de rug, maar verticale lijnen aan de flanken. Vooral de gele nekvlekken bestempelen het reptiel tot de ongevaarlijke ringslang.

3. Voorin de slangebek bevindt zich een kleine opening, zodat een ringslang zijn tong naar buiten kan laten flitsen zonder zijn bek te openen. Dit gevoelige orgaan heeft meer functies dan alleen maar om mee te proeven.

De wandelaar die het Veluwse land doorkruist ziet op het oog weinig verschil tussen een beek en een spreng. Beken hebben zich in het verleden zelf een weg gebaand en slingeren zich door het landschap. Hier en daar, waar ze buiten hun oevers dreigden te treden, werden ze gekanaliseerd. Dat kanaliseren noemde men "normalisatie", maar op de keper beschouwd was het een abnormale ingreep.
Sprengen ontstonden toen de vindingrijke mens ondergrondse waterlopen aanboorde en deze bruikbaar maakten door er molens op aan te sluiten. De waterkracht werd aldus benut voor o.a. wasserijen, pletterijen en papierslagerijen. Deze molens zijn in de loop der jaren verdwenen of, door de tand des tijds aangetast, in verval geraakt nog dienden als museumstuk. Anderzijds werden deze sprengen ook gebruikt ter verfraaiing van de landgoederen.
Het industriële gebruik hield gelukkig op. Wat restte waren de talloze beekjes die, traag kabbelend en stromend, nu nog zo'n aparte bekoring aan het landschap geven. Rond het dorp Vaassen bevindt zich een dergelijk sprengengebied. Een coulissenlandschap dat, door de vele stroompjes een bijzondere flora heeft, een grote vogelrijkdom, vele amfibieën, waaronder de ringslang.

Leefgebied

De aanwezigheid van ringslangen staat of valt met de juiste biotoop en de aanwezigheid van voedsel zoals kikkers, padden en visjes. Kleinschalige lanbouwgronden met een extensief beheer, zonder chemische bestrijdingsmiddelen zodat beekjes, slootjes en sprengen niet verontreinigd worden. Kleine bosjes, houtwallen en moerassige plekken zijn eveneens van belang. Ruige oevers met blad- en of mesthopen geven de ringslangen de gelegenheid daarin de eieren af te zetten. In holen en in met blad en takkenbossen overdekte kuilen kunnen ringslangen overwinteren. In het Vaassense sprengetjesgebied zijn de omstandigheden voor de ringslang nog ideaal. Doodlopende landwegen die eindigen bij kleine stoeterijen waar de stalmest nog met de kruiwagen op hopen wordt gezet en het mechanische verkeer tot een enkele tractor beperkt blijft.
In de eerste week van mei bevind ik mij ter plekke. Er schuifelt een ringslang over het landweggetje die ik, vanwege zijn lengte van nog geen drie ellen, als een mannetje bestempel.
Zijn gevorkte tong flitst geregeld in en uit zijn gesloten bek. Deze tong heeft verscheidene functies. Zo kan hij ermee proeven, tasten, ruiken en waarschijnlijk ook de temperatuur bepalen. Dat is van belang wanneer hij een prooi op het spoor is. Wellicht is het beest op weg naar de opgetaste mesthoop die iets verderop ouderwets ligt te geuren. Het is immers slangenpaartijd en de meeste kans op contact met een partner ligt bij de mesthoop als toekomstige broedruimte zodat deze als ontmoetingspunt is aan te merken.



In de stalmesthoop vinden de ringslangen een ideale broedstoof voor de af te zetten eieren. De warmte binnenin zorgt voor een constante temperatuur.

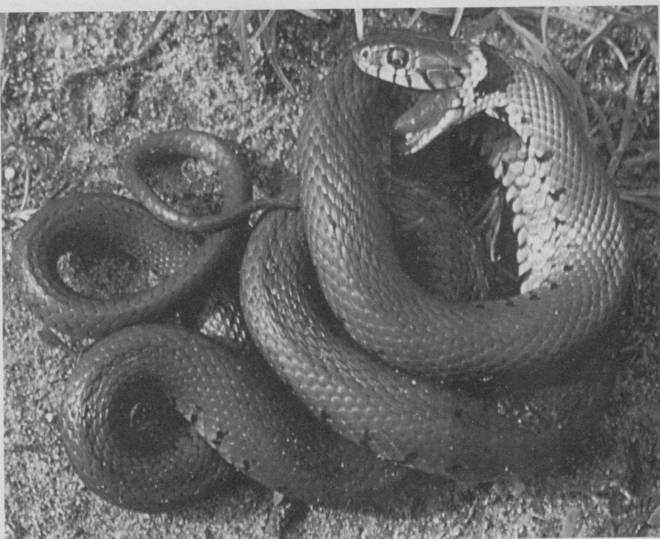
Inzet: Dit vrouwtje heeft kortgeleden een prooi verzwolgen die als een dikke bobbel achter de kop aan de buitenkant nog te zien is.

Verdediging

Ringslangen zijn niet giftig en ook niet bijterig. Als ik hem van het weggetje verwijder bijt hij toch in mijn vinger, maar hij heeft zulke kleine tanden dat hij zelfs niet door mijn vel heenkomt. Als ik hem verderop weer neerleg gebeurt er iets vreemds. Half opgerold als een oud, weggegooid klein model racefietsband houdt hij zich volkomen slap en schijndood. Zijn bek hangt open en de tong is half weggezakt. Op het moment dat ik er een plaatje van schiet en er dus met mijn neus bovenhang, ruik ik een afschuwelijke lucht. Dat blijkt bij zijn verdediging te horen, hoewel ik alleen maar een vos als ruikende predator kan bedenken. Na enkele minuten hervindt hij zichzelf weer en glijdt het water in. Een ringslang kan uitstekend zwemmen en, kronkelend als een paling, met de kop boven water, verdwijnt hij naar de andere sprengoever.

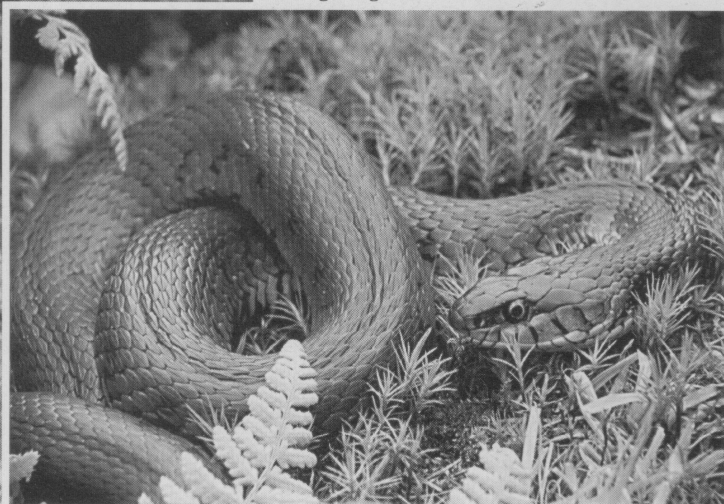
Voortbeweging

Op de stalmest ligt een fors exemplaar te zonnen. Dat moet een vrouwtje zijn dat, als ze zich bij mijn nadering verwijdert, een ge-



Als een ringslang zich bedreigd voelt, spert hij de bek open en laat zijn tong half opzij zakken. Dikwijls gaat dat vergezeld van een uit zijn anale streek afkomstige afschuwelijke lucht.

Soms komt geheel of gedeeltelijk melanisme voor, een overheersing van het donkere pigment. Deze ringslang mist dan ook de gele nekvlekken., maar blijft toch goed als ringslang herkenbaar.



schatte lengte van wel 1,35 meter heeft. Ook zij zoekt instinctief of door ervaring de beekoever op. Het kronkelen over land gaat behoorlijk snel. De voortbeweging bij slangen geschiedt, populair gezegd, doordat de buikschubben elkaar dakpansgewijs bedekken. Deze hebben een scherpe achterrand die het terugglijden beletten. Met behulp van spieren strekt het reptiel zijn voorzijde en zet zich met de opgezette schubben van het achterlijf af. Weliswaar schuifelt hij niet zo snel als een mens kan lopen, maar is in staat gemakkelijker hindernissen, zoals takkenbossen en ondergroei, te nemen.

Eetgedrag

Onder een struik ligt een ander exemplaar dat bezig is een volwassen gewone pad te verslinden. De prooi lijkt veel te groot voor de ringslang maar is toch al voor de helft verzwolgen. Van de pad, die van achteren is beetgepakt, steken alleen de kop en de voorpoten uit de slangemuil. Het is niet zozeer een slikbeweging, maar het stulpen van de onder- en bovenkaak over het slachtoffer heen. De kleine tandjes van de ringslang zijn naar achteren gericht en verhinderen het terugglijden van de prooi. De elastische verbinding tussen onder- en bovenkaak zorgt ervoor dat de bek zeer ver kan worden opengesperd. Bovendien werken de kaken onafhankelijk van elkaar. Ze worden om beurten naar voren gebracht, zodat de tanden zich kunnen vasthaken en het prooidier millimeter voor millimeter naar achteren trekken. Het kan gemakkelijk een uur duren voor eendergelijk ontbijt of lunch is weggewerkt.

Links en rechts kijkend op deze kleine hof van Eden zie ik wel acht ringslangen. Eén van hen is waarschijnlijk melanistisch want ze mist de gele nekvlekken. Een ander zonnend exemplaar heeft een duidelijke verdikking achter de kop en heeft dus vermoedelijk kort geleden een prooi naar binnen gewerkt.

Eieren

Achter de mesthoop liggen restanten van slange-eieren. De eigenaar van dit paradijselijke gebiedje, die de hoop de gehele zomer onaangeroerd laat, vertelt dat hij bij het verwerken van de mest laat in het vorige najaar een klomp uitgekomen eieren had aangetroffen ter grootte van een voetbal. Dat wijst erop dat er zich een favoriete broedruimte in de mesthoop bevindt, waarin meerdere wijfjes hun eieren afzetten. Als ik mijn hand tussen de oude stalmest steek en een plakkaat optil zie ik de damp eraf slaan en voel hoe warm het in die ideale broedstoof is. De eieren zijn ongeveer drie centimeter groot, hebben een dunne flexibele schaal en worden door een kleverige substantie bij elkaar gehouden. Ze worden circa twee maanden na de paring afgezet waarna ongeveer acht tot tien weken later de eerste ringslangetjes verschijnen. Op het moment van de geboorte zijn ze 15 tot 20 cm lang. Hoewel de schalen er papierachtig uitzien zijn ze redelijk taai. De slangetjes zijn echter, net als jonge vogels, in het bezit van een eitand zodat ze een sneetje in het omhulsel kunnen maken om zich een weg naar buiten te banen. Dan is het inmiddels wel september geworden zodat ze nauwelijks een maand de tijd hebben zich op hun winterslaap voor te bereiden. Ringslangen kennen geen broedzorg en begeleiden de jongen niet bij hun eerste schuifelbewegingen. De jongen houden zich in leven door het eten van allerlei niksigheidjes, zoals kleine naaktslakken.

Overleven

Na een jaar of drie, vier zijn deze reptielen geslachtsrijp, maar tot die tijd zullen er veel niet overleven.

Egels en vogels, maar ook het verkeer eisen hun tol. Weet u dat er overigens ook mensen zijn die, veelal uit onkunde, deze ongevaarlijke ringslangen doodslaan? Al met al is het niet verwonderlijk dat een ringslang jaarlijks in staat is wel veertig eieren te leggen. Het is voor hen één van de manieren om het risico van uitsterven te beperken.

Er dreigt nog een ander gevaar. De huidige milieuwetten vereisen een deugdelijke mestopslag. Ook de stalmest dient te worden opgetast in bakken met een afvoer voor het mestvocht. Daardoor zullen de ringslangen moeite hebben daarin hun eieren af te zetten, omdat de hoop immers niet meer van onderaf te bereiken is.

Gelukkig is er overleg gaande om in die gebiedjes, waar ze voorkomen, ontheffing te verkrijgen. Het zou toch jammer zijn om deze ongevaarlijke en interessante reptielen tot een bedreigde diersoort te moeten verklaren? □

HOE LEREN ONZE HERSENEN



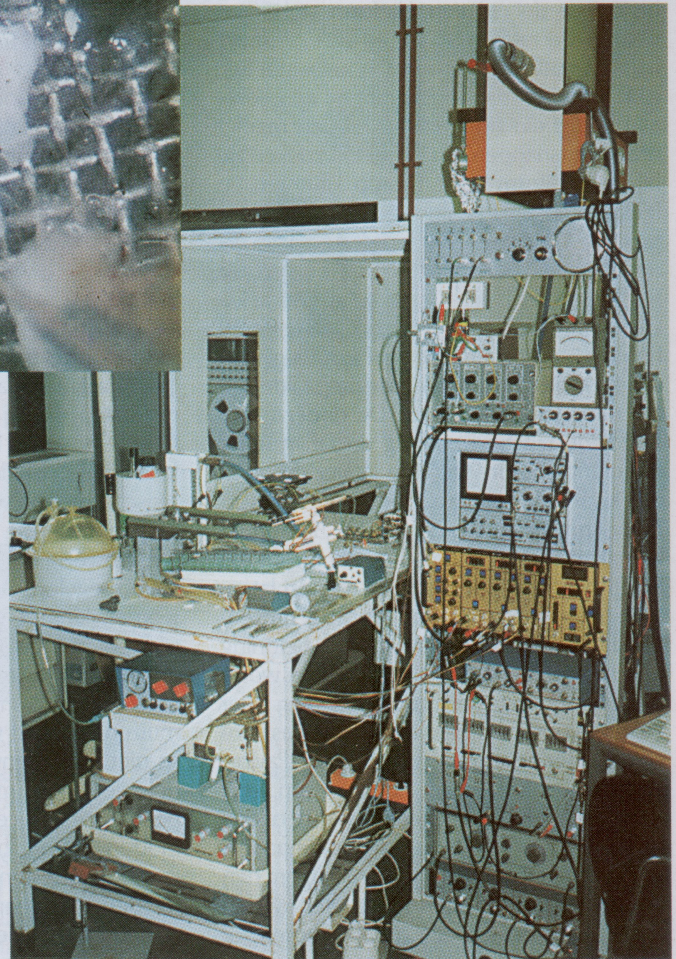
Rob Ameerun

Wat gebeurt er in ons zenuwstelsel als we iets leren? Als we in onze hersenen een associatie hebben gelegd tussen twee dingen, dan is er ergens in het brein iets veranderd, maar wat?

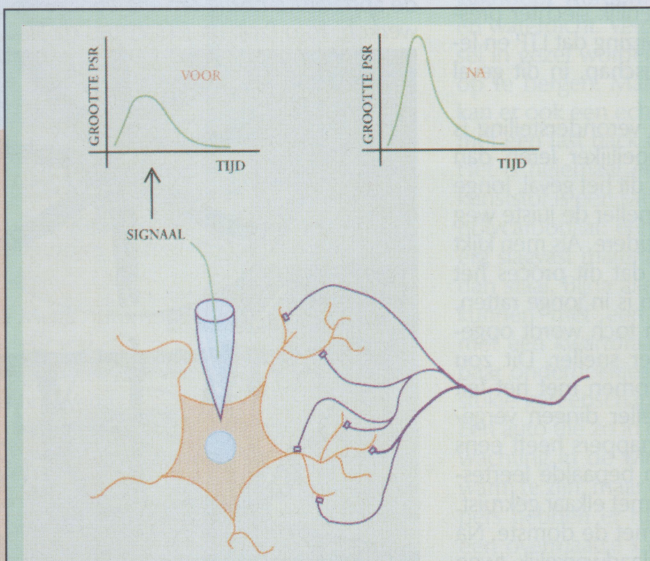
In de wetenschap is langzaam een theorie ontstaan die steeds meer in staat lijkt te zijn de onderliggende neurobiologische processen die gepaard gaan met bepaalde soorten van leren te verklaren.
Het proces dat zich in de hersenen schijnt af te spelen bij simpele leerprocessen wordt Lange-Termijn Potentiatie (LTP) genoemd (zie kadertekst voor nadere uitleg). Het werd in 1973 ontdekt door de onderzoekers T.V.P. Bliss en T. Lømo. Hun onderzoek hadden ze uitgevoerd met konijnen. Toen de resultaten gepubliceerd waren, begon men te denken dat dit proces wel eens verantwoordelijk kon zijn voor leren. Om deze hypothese te testen, werd en wordt nog steeds onderzoek gedaan naar zowel LTP als leren. Het meest gebruikte proefdier in deze tak van onderzoek is de rat, maar ook muizen worden steeds intensiever gebruikt, omdat ze genetisch makkelijk te veranderen zijn. LTP is dus een proces dat zich in de hersenen afspeelt. Hoewel LTP in veel verschillende hersengebieden kan optreden, is er één structuur die het meest onderzocht wordt, de hippocampus. Er zijn een aantal redenen waarom juist dit gebiedje zo in de belangstelling van de onderzoekers staat. Ten eerste omdat er aanwijzingen zijn dat de hippocampus daadwerkelijk is betrokken bij geheugenprocessen. Om patiënten van een zeer ernstige vorm van epilepsie te genezen, werd in het begin van de jaren 50 hersenweefsel via operaties weggenomen. Het bleek dat als het weggenomen gebied de hippocampus betrof, de patiënten hun korte termijn geheugen waren verloren. Ten tweede vervult een bepaalde receptor voor neurotransmitters (de NMDA-receptor) een uiterst belangrijke rol in LTP. Onderzoek heeft aangetoond dat de meeste NMDA-receptoren zich in de hippocampus bevinden. Een derde reden is de georganiseerde structuur van de hippocampus, er lopen duidelijk zichtbare vezelbanen die gebruikt kunnen worden voor stimulatie.



Links: Op deze foto is een dun plakje hersenweefsel te zien. Dit plakje is afkomstig uit de hippocampus, een hersenstructuur die veel wordt gebruikt in LTP-onderzoek. Het plakje wordt in een klein bakje geplaatst waarin het continu wordt voorzien van vers medium met daarin de benodigde zouten, suikers en zuurstof. Foto Prof. dr. F.H. Lopes da Silva



Rechts: Met deze (elektrofysiologische) onderzoeksopstelling is het mogelijk LTP te onderzoeken in levende ratten die onder verdoving zijn gebracht. De rat wordt geplaatst in een stereotact (staat op de tafel). Nadat de rat onder narcose is, worden elektroden in de hersenen aangebracht. De hersensignalen worden verwerkt in de opstelling rechts naast de tafel en vervolgens opgeslagen en geanalyseerd door een computer. Foto Rob Ameerun



In het rode neuron is een elektrode geplaatst die in staat is de respons van de cel op een stimulus af te leiden. Als nu de rechter (blauwe) aanvoerende zenuwbaan wordt gestimuleerd, zal de elektrode de post-synaptische respons (PSR) registreren. Deze PSR duurt slechts een fractie van een seconde (linksboven). Na de tetanus wordt de zenuwbaan nog een keer gestimuleerd, nu is de PSR echter sterk vergroot (rechtsboven). Er is LTP ontstaan. Illustratie Rob Ameerun

Een zenuwcel ontvangt informatie van vele andere zenuwcellen. Om deze informatie te kunnen ontvangen, is het nodig dat de cel contacten maakt met de cellen die hun informatie naar deze ene cel versturen. De contactplaatsen tussen verschillende zenuwcellen worden synapsen genoemd (zie Mens & Wetenschap nr. 4, 1994, "The Decade of the Brain"). De cellen maken niet echt contact, er zit een hele kleine ruimte tussen de versturende en de ontvangende cel; de synaptische spleet. Wat er nu gebeurt bij informatie-overdracht is dat de versturende cel een stofje (neurotransmitter) vrijlaat in de synaptische spleet waarop de ontvangende cel reageert met een elektrisch signaaltje, de post-synaptische respons. LTP-onderzoek wordt voornamelijk uitgevoerd in de hippocampus, een structuur in het centraal zenuwstelsel. Het mooie van deze structuur is dat er duidelijk zichtbare zenuwbanen lopen. Deze zenuwbanen dragen informatie over naar andere cellen. Als een onderzoeker nu een klein stroompulsje geeft aan zo'n zenuwbaan en tegelijkertijd in een zenuwcel de respons hierop meet, dan is het mogelijk om de post-synaptische respons te meten. De volgende stap is dat er voor een korte tijd (2 tot 4 seconden) een reeks van heel veel stroompulsjes (tetanus) worden gegeven. Het wonderlijke is dat als na een tijdje weer hetzelfde stroompulsje wordt gegeven als voor de tetanus, de post-synaptische respons nu veel groter is en blijft voor soms wel enige weken! Dit wordt dus LTP genoemd, het is als het ware een vergroting van de post-synaptische respons, de synapsen zijn sterker geworden.

Proeven

Leertaken die proefdieren worden bijgebracht zijn velerlij. Een zeer bekende leertest is bedacht door R.G. Morris. Een rat wordt geplaatst in een grote, ronde bak met water, die denkbeeldig in 4 kwadranten wordt verdeeld. In één van de kwadranten zit net onder het wateroppervlak (onzichtbaar voor de rat) een platform verborgen waarop de rat kan staan, en dus ontsnapt aan het water. Zodra de rat in het water ligt, gaat hij zwemmen, en omdat hij een hekel aan nattigheid heeft, zoekt hij een manier om te ontsnappen. Na enige tijd zoeken zal hij het platform vinden, erop klimmen en blij zijn dat alles achter de rug is. Als deze procedure enige malen wordt herhaald, zal de rat steeds sneller het platform vinden, op het laatst zwemt hij er recht op af. Om te kijken welke ratten nu werkelijk iets geleerd hebben, haalt men het platform weg. Vervolgens mag het diertje een bepaalde tijd zwemmend gaan zoeken. De onderzoeker houdt de tijd bij hoe lang de rat in ieder kwadrant doorbrengt. Hoe langer de rat in het kwadrant blijft waar het platform was, hoe slimmer hij wordt geacht. Bij andere leertaken speelt de beloning een grote rol. Het proefdier moet iets doen, of juist laten, als er een bepaalde toon wordt gepresenteerd. Doet hij dat goed dan is de beloning een brokje voedsel. Dit soort testen wordt conditioneringstesten genoemd. Een zeer bekend voorbeeld hiervan zijn de klassieke conditioneringsexperimenten van Pavlov. Voordat hij hongerige honden een stuk vlees gaf, liet hij een belletje rinkelen, of een lampje knipperen. Als de honden dit na verloop van tijd door begonnen te krijgen, dan was het mogelijk de honden te laten kwijlen door alleen het belletje te laten horen, of het lampje aan en uit te doen!

Bewijzen

Tot op de dag van vandaag zijn er nog geen harde onomstootbare bewijzen geleverd die LTP aanwijzen als hét proces dat zich in onze hersenen afspeelt bij bepaalde leerprocessen, er zijn wel zeer veel indirecte aanwijzingen in die richting.

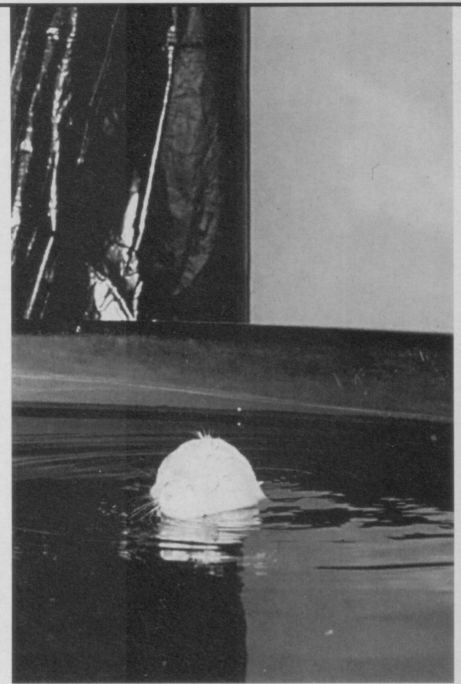
Het is gebleken dat, wil LTP kunnen ontstaan, er aan een aantal voorwaarden moet worden voldaan. Ten eerste spelen een belangrijke neurotransmitter (glutamaat) en een van zijn receptoren (NMDA-receptor) een belangrijke rol. Een neurotransmitter wordt afgegeven door een zenuwcel die een boodschap overbrengt naar een tweede cel. Deze tweede cel heeft hiervoor speciale receptoren die in staat zijn de transmitter te binden. Deze binding is heel specifiek, een neurotransmitter kan niet zo maar aan iedere receptor binden, het valt te vergelijken met een sleutel en een slot. Als onderzoekers bij LTP-experimenten een bepaald stofje toedienen dat hetzij de glutamaat afgifte blokkeert, hetzij de NMDA-receptor dwarsboomt, dan is het onmogelijk LTP te induceren. Dit is een interessante waarneming die nog veel boeiender wordt als we in levende ratten gaan kijken. Als diezelfde blokkerende stofjes aan ratten wordt toegediend, dan blijkt het dat ze veel moeilijker leren. In de door Morris ontwikkelde zwembadtest zwemmen ratten die de stofjes toegediend hebben gekregen na verwijdering van het platform doelloos in het rond. De controle-ratten bleven echt zoeken naar het platform daar waar ze het eerder wel aantroffen. Hiermee gaven ze aan dat ze wisten waar eens een ontsnappingsmogelijkheid was; maar of het slim is slechts op één plaats te zoeken is een tweede.

Kinases

Een van de belangrijkste studies op dit gebied van de laatste jaren werd uitgevoerd door de Amerikaanse onderzoeker Silva. De resultaten die hij samen met zijn collega's boekte waren zo belangrijk dat zij twee artikelen in een editie van het presticieuze wetenschappelijke weekblad "Science" publiceerden. In onze cellen zijn zeer veel eiwitten aanwezig die de activiteit van andere eiwitten regelen. Deze "aan-/uit-schakelaars" worden kinases genoemd, bepaalde kinases spelen een grote rol bij LTP. In het onderzoek dat deze groep verrichtte werden met behulp van genetische manipulatie muizen gemaakt waarbij een bepaald kinase niet meer aanwezig was. Het bleek dat het niet meer mogelijk was LTP in deze beesten te induceren. Bovendien bleek dat muizen die het bepaalde kinase niet hadden, in leertesten aanzienlijk slechter presteerden. Weer een aanwijzing dat LTP en leren een bepaalde eigenschap, in dit geval de kinase, deelden.

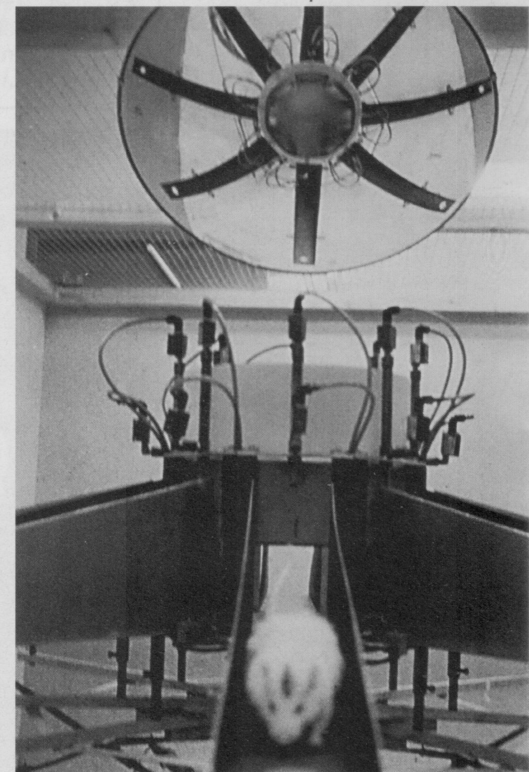
Een algemeen bekende veronderstelling is dat oudere mensen moeilijker leren dan jongere. Ook bij ratten is dit het geval. Jonge ratten leren aanzienlijk sneller de juiste weg door een doolhof dan oudere. Als men kijkt naar LTP, dan blijkt het dat dit proces het makkelijkst op te wekken is in jonge ratten. Als het bij oudere ratten toch wordt opgewekt, verdwijnt het weer sneller. Dit zou weer overeen kunnen komen met het feit dat oudere mensen sneller dingen vergeten. Een groep wetenschappers heeft eens ratten onderworpen aan bepaalde leertesten en steeds de slimste met elkaar gekruist. Hetzelfde werd gedaan met de domste. Na vele generaties waren daadwerkelijk twee populaties ratten ontstaan, de ene was aanzienlijk slimmer dan de andere. Verder onderzoek wees uit dat LTP veel makkelijker te induceren was in de slimme populatie.

Er blijkt ook van nature LTP te kunnen ontstaan. Dit werd gevonden bij ratten die vanuit een saaie laboratoriumkooi werden overgeplaatst naar een ruime kooi met veel



De rat is op zoek naar een verborgen platform. Deze leertest is bedacht door de neurobioloog R.G. Morris en wordt daarom de Morris-Watermaze genoemd. Het is de bedoeling dat de rat na een tijdje feilloos de locatie van het platform weet. Als dit eenmaal zo is en het platform wordt verwijderd, zullen de ratten die werkelijk iets geleerd hebben slechts op de plaats zoeken die zij geleerd hebben. Foto Rudolf Magnus Instituut voor Neurowetenschappen

Een rat loopt rond in een doolhof. Om te kijken welke processen er in zijn brein afspelen tijdens het leren van de juiste plaatsen in het labyrint, zijn electroden in de hersenen aangebracht die in contact staan met de apparatuur nodig om alle signalen te verwerken. Foto Prof. dr. F.H. Lopes da Silva



speeltjes. De diertjes gingen onmiddellijk de omgeving verkennen. De nieuwe ruimtelijke informatie moest worden opgeslagen in het brein. Metingen in de hippocampus toonden aan dat de responsen die voor de overplaatsing werden gemeten aanzienlijk gepotentieerd waren.

Conclusies

Rest de vraag wat er met de leerprestaties gebeurt als er al kunstmatig LTP in een proefdier is opgewekt.. De onderzoekers zijn er niet eensluidend over; zowel positieve als negatieve resultaten zijn gepubliceerd. Sommige groepen menen te kunnen concluderen dat het leerproces interfereert met reeds bestaande LTP. Andere wetenschappers melden dat ratten zeer moeizaam leren als er LTP in hun brein wordt opgewekt, maar dat de leerprestaties snel verbeteren als de LTP na verloop van tijd langzaam wegebt.

We kunnen dus concluderen dat er veel overeenkomsten zijn tussen LTP en de onderliggende werkingsmechanismen bij leren. Echte harde bewijzen zijn nog niet geleverd, maar de vele studies tot nu toe uitgevoerd, wijzen bijna allemaal in dezelfde richting: LTP ligt mede ten grondslag aan bepaalde simpele leerprocessen, er is echter nog veel meer aan de hand. □

Slapend leren

Leren terwijl je slaapt, de droom van iedere scholier. 's Nachts de te leren stof onder je kussen leggen en de volgende morgen bij het proefwerk een dikke voldoende scoren. Bijgeloof, tijdens de slaap rust je uit, zou ieder weldenkend mens zeggen. Toch zijn onlangs sterke aanwijzingen gevonden waaruit blijkt dat tijdens een bepaalde fase van de slaap wel degelijk leerprocessen plaatsvinden. In een recent artikel in het wetenschappelijk weekblad Science werden de resultaten gepubliceerd van een Israëlische onderzoeksgroep die ratten onderwierpen aan bepaalde leertesten.
Het bleek dat mensen die overdag bepaalde dingen hadden geleerd, de volgende dag na een gezonde nachtrust dezelfde taken vaak beter uitvoerden. De opgelegde leertaak was relatief simpel. Temidden van een groot beeld met allemaal lijntjes moesten de afwijkende eruit worden gepikt. Er kon worden voorkomen dat de proefpersonen de volgende dag beter presteerden als de zogenaamde REM (Rapid Eye Movement)-slaap van de proefpersonen werd verstoord. Werden ze daarentegen in de SW (Slow Wave)-fase van de slaap gestoord, dan presteerden de proefpersonen de volgende dag toch beter in de leertaken. Het lijkt er dus op dat tijdens de REM-slaap er bepaalde neuronale processen werden herhaald die overdag nodig waren bij het leren en dat deze processen zich niet afspelen tijdens andere slaap-fasen.

Foto P.J. Sabelis



Dat deze veronderstelling niet uit de lucht is gegrepen blijkt nog in hetzelfde nummer van Science. Een andere (Amerikaanse) groep toont in een artikel aan dat bepaalde neuronale circuits in de hippocampus die betrokken zijn bij leertaken, 's nachts ook een verhoogde activiteit vertonen. Deze verhoging in communicatie tussen de verschillende zenuwcellen is niet te vinden bij circuits die niet waren betrokken bij de leertaak.
Al met al lijkt het er dus op dat we ook 's nachts nog actief bezig zijn met het verwerken en vooral versterken van de ervaringen en nieuwe dingen die we overdag hebben opgedaan. Maar om nu direct leerboeken onder het hoofdkussen te leggen gaat vooralsnog wat ver....(RA) □

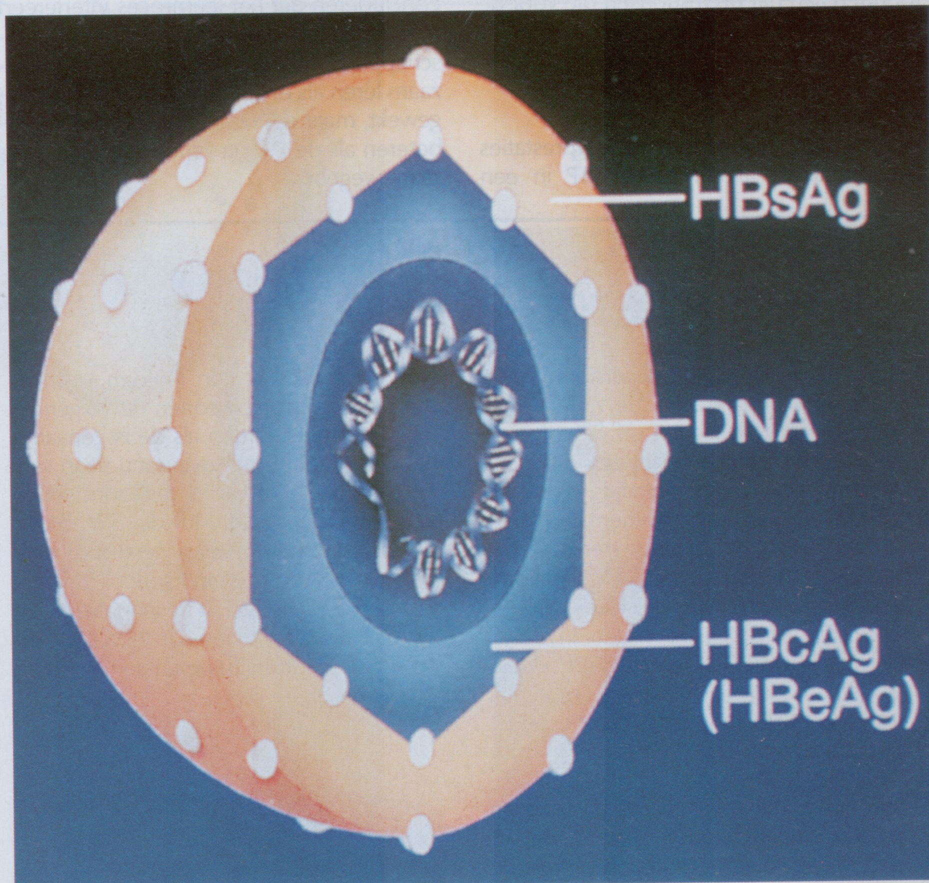
Nieuwe test voor afasiepatiënten ontwikkeld

Afasie is een taalstoornis, die wordt veroorzaakt door een beschadiging van het centrale zenuwstelsel. Jaarlijks worden in ons land 25.000 patiënten opgenomen met een beroerte of hersenbloeding. Een groot deel van hen heeft daarna taalproblemen. Hoewel inzicht in de mogelijke herstelprocessen een absolute voorwaarde is voor een doelgerichte revalidatie, wordt er nauwelijks herstelonderzoek gedaan.
Tot voor kort bestond er geen betrouwbaar en valide meetinstrument om deze vaardigheid van afasiepatiënten te meten. Mede daarom werd de Amsterdam-Nijmegen Test voor Alledaagse Taalvaardigheid (ANTAT) ontwikkeld en gestandariseerd op een grote landelijke steekproef.
De ANTAT-test meet de adequaatheid waarmee een patiënt communiceert in het leven van alledag. Neuropsycholoog L. Blomert, die onlangs in Nijmegen op deze nieuwe test promoveerde, gebruikt daarvoor twintig ogenschijnlijk simpele praktijksituaties waarop de afasiepatiënt moet reageren. Bijvoorbeeld: het bellen van de dokter met een duidelijke boodschap, een gesprek met een verkoper in een winkel of met de buurman. Bekeken wordt in hoeverre de patiënt in staat is de boodschap goed over te brengen, dat wil zeggen, zodanig over te brengen dat de ander begrijpt wat wordt bedoeld. Gekeken werd dus naar de begrijpelijkheid van de boodschap en niet de grammaticale juistheid van het taalgebruik.
De ANTAT is internationaal de eerste psychometrisch verantwoorde test voor het bepalen van de verbaal communicatieve vaardigheid van afasie-patiënten. Een Duitstalige versie is inmiddels ook gereed en een Engelstalige is in ontwikkeling.
Het tweede deel van het onderzoek beschrijft een landelijke studie naar het herstel van afasie na een jaar. Dr. Blomert bekeek met behulp van de ANTAT-test of afasie-patiënten na verloop van tijd beter communiceerden.
Daarvoor benaderde hij 142 afasie-patiënten. Deze groep werd zowel direct na het ontstaan van afasie onderzocht, zal dertien maanden erna. Uit dit onderzoek bleek dat éénderde van de patiënten geen herstel vertoonde, éénderde ging in klinische zin vooruit en bij éénderde herstelde de spraakbeoefening van een goed tot normaal niveau. Verder bleek dat factoren als leeftijd en sekse in tegenstelling tot klinische verwachtingen niet van invloed waren op de kansen op herstel. Ook oudere patiënten hebben duidelijk kansen op herstel van de taalstoornis.
Voorts was het mogelijk om een eerste relatie te leggen tussen de verschillende herstelpatronen bij patiënten en het optreden van specifieke afasiesymptomen in de acute fase. □

Het Hepatitis B-virus op mars

Wim van Wijk
Foto's SmithKline Beecham

Terwijl het HIV-virus alle aandacht krijgt, gaat het veel venijniger hepatitis B-virus onopgemerkt zijn gevaarlijke weg. Dat je door besmetting met het HIV-virus aids kunt krijgen, weet zo langzamerhand iedereen, maar dat hepatitis B een dodelijke leverkanker kan veroorzaken, is bij het grote publiek niet bekend.



Zo ziet het voor het blote oog onzichtbare hepatitis B-virus (een gedeeltelijk dubbel-strengig DNA-virus) er uit. De blauwe DNA-kern is het infectueuze deel. De kern is omgeven door het (oranje gekleurde) niet-infectueuze antigen, HBsAG.

Dat hepatitis B honderd keer zo besmettelijk is als het HIV-virus en dat veel mensen er op hun werk mee in aanraking kunnen komen is nog niet doorgedrongen.

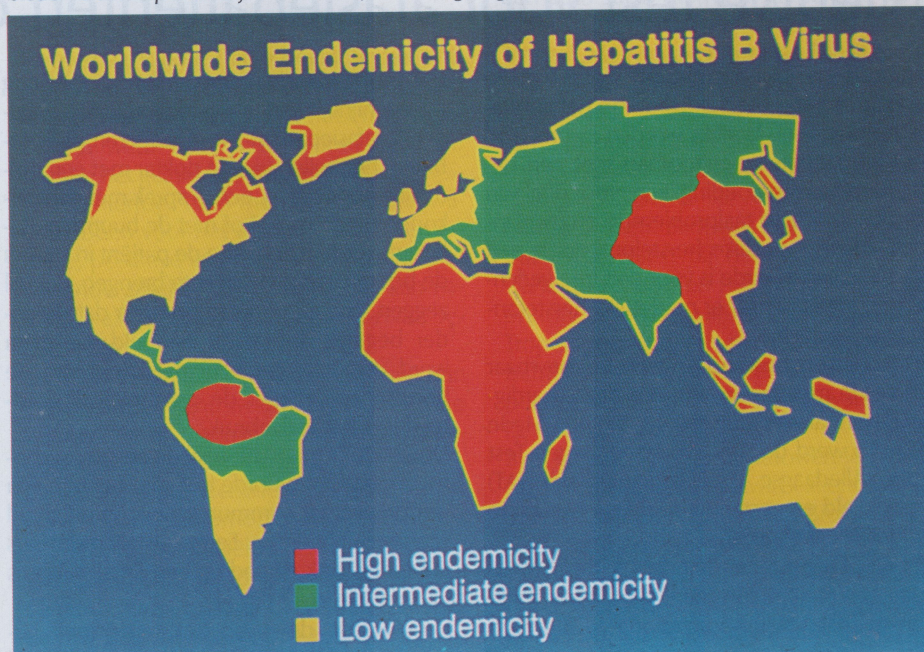
Terwijl er nog koortsachtig gezocht wordt naar een medicijn dat bescherming biedt tegen het HIV-virus, is dat voor het hepatitis B-virus voorhanden. Des te vreemder is het dat zo weinig mensen zijn ingeënt. Een Europese richtlijn die dit voorjaar van kracht is geworden, moet daar verandering in brengen. Richtlijn 93/88/EEC verplicht werkgevers na te gaan welke werknemers risico lopen en moeten hen vervolgens gratis vaccinatie aan te bieden.

Besmetting/genezing

Hepatitis B wordt overgebracht via bloed, sperma, vaginale afscheiding, speeksel, zweet en tranen. Na roken is het de belangrijkste veroorzaker van kanker. Over de gehele wereld zijn naar schattingen van de Wereld Gezondheids Organisatie 350 miljoen mensen drager van het virus en in Europa raken jaarlijks ruim 900.000 mensen geïnfecteerd. In potentie is hepatitis B dodelijk, al ondervindt tweederde van de geïnfecteerden hooguit griepachtige verschijnselen. Daar kunnen rond de derde of vierde dag symptomen van geelzucht bijkomen.

Bijna negentig procent van de lichte gevallen van hepatitis B-patiënten zal volledig herstellen. Wel kan dat soms een half jaar duren. Wie niet herstelt,

Dit kaartje toont de verspreiding van het hepatitis B-virus; in de rood gekleurde gebieden bedraagt het aantal dragers van het virus maximaal 20% en is 90% van de bevolking besmet; in de groen gekleurde gebieden is dat respectievelijk 7% en 55%, en in de gele gebieden 2% en 6%.



Typen

Hepatitis wordt onderverdeeld in vijf types. Bij alle typen dringt het virus de lever binnen en veroorzaakt een ontsteking die tot vernietiging van levercellen leidt. Alle typen hebben als symptomen koorts, misselijkheid, braakneigingen, vermoeidheid, spier-, gewrichts- en hoofdpijn. De ernst van lange-termijngevolgen verschilt per type.

Hepatitis A: is de minst onschuldige; de lever loopt zelden chronisch schade op.

Hepatitis B: heeft als chronische complicatie verschrompeling van de lever of leverkanker.

Hepatitis C: het meest onbekende hepatitisvirus. Infectie kan leiden tot chronische aandoeningen van de lever.

Hepatitis D: komt uitsluitend voor bij mensen die al geïnfecteerd zijn met Hepatitis B. Door de combinatie is de kans groter dat de geïnfecteerde een chronisch drager wordt.

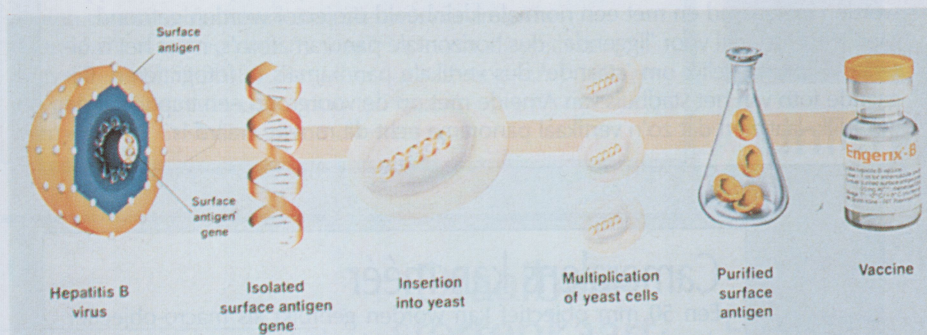
Hepatitis E: dit virus ontwikkelt geen chronische leveraandoeningen, maar leidt bij zwangere vrouwen wel tot hoge sterftecijfers.

Hepatitis B is door de Raad van Ministers in Europa geclassificeerd als biologische agens van groep 3. Afhankelijk van hun besmettelijkheid zijn alle micro-organismen (de biologische agentia) die infectie, allergie of vergiftiging kunnen veroorzaken, in vier groepen verdeeld waarvan groep 4 de ernstigste is.

Risicogroepen

De Viral Hepatitis Prevention Board, een onafhankelijke internationale instantie die nauw samenwerkt met de Wereld Gezondheids Organisatie, heeft een lijst opgesteld van niet-medische beroepen die een vergrote kans lopen met het hepatitis B-virus te worden geïnfecteerd.

- Onderwijskrachten in het buitengewoon onderwijs, vooral op scholen voor verstandelijk gehandicapten, omdat onder deze groep veel chronische dragers van het virus voorkomen.
- Gevangenbewaarders; gedetineerden zijn mogelijk besmet als gevolg van druggebruik.
- Politieagenten en douanebeambten kunnen bij het fouilleren van druggebruikers in aanraking komen met gestold bloed of lichaamsvocht.
- Brandweerlieden kunnen tijdens reddingswerkzaamheden besmet raken.
- Mortuariumwerkers en begrafenisondernemers.
- Schoonmaak- en wasserijpersoneel van ziekenhuizen of andere instellingen voor gezondheidszorg kunnen in contact komen met bloed en lichaamsvocht.
- Sterilisatiemedewerkers die dialyse-apparatuur schoonmaken.
- Logopedisten wanneer zij met hun hand in de mond van cliënten komen.
- Chauffeurs en koeriers die bloed vervoeren van en naar laboratoria en artsenpraktijken.
- Militairen kunnen tijdens oefeningen of gevechtshandelingen terechtkomen in gebieden met een hoge incidentie van hepatitis B.
- Prostitué(e)s en anderen in de seksindustrie.



Uit het virus wordt het gen geïsoleerd dat overeenstemt met het anti-gen aan de oppervlakte (HBsAG). Dit gen wordt in een gistcel geplaatst en gefermenteerd. Daar vindt vermenging plaats. Vervolgens worden beide bestanddelen van elkaar gescheiden en gereinigd. Na sterilisatie is het anti-gen gereed voor de laatste fase, de verwerking tot vaccin.

wordt óf chronisch drager van het virus óf ontwikkelt een ernstige vorm van hepatitis die tot levercirrose kan leiden en vaak de dood tot gevolg heeft. Iemand bij wie de infectie klinisch onopgemerkt verloopt en bij wie de symptomen van hepatitis B niet zijn herkend, zal chronische hepatitis ontwikkelen. Zelf hoeft hij daar geen last van te hebben, maar hij vormt wel een bron van besmetting voor anderen.

Risocogroepen

Vanzelfsprekend lopen mensen die in de gezondheidssector werken een groot risico om met het virus in aanraking te komen. Het Amerikaanse 'Center for Disease Control' schat dat er in de Verenigde Staten jaarlijks 12.000 werkers in de gezondheidszorg op hun werk een infectie oplopen, van wie er ruim tweehonderd overlijden. Voor Europa zijn er geen vergelijkbare cijfers voorhanden. Maar omdat de demografische cijfers niet veel verschillen, lijkt het aannemelijk dat ook in Europa elk jaarduizenden dokters en verpleegkundigen geïnfecteerd raken.

Zij vormen echter niet de enige beroepsgroep die gevaar loopt om met hepatitis B te worden besmet (zie risicogroepen). Schoonmakers, onderhoudsmonteurs en mensen die in een wasserij werken, zijn net zo kwetsbaar. Want het hepatitis B-virus is zeer virulent en kan buiten het lichaam - bijvoorbeeld in opgedroogd bloed - een week infectueus blijven.

Bovendien is niet alleen het soort werk dat iemand doet bepalend voor het risico om een infectie op te lopen. Ook met wie hij tijdens zijn werk in aanraking komt, speelt een rol. Iedereen die met drugsverslaafden werkt, loopt automatisch risico, omdat één op de twintig intraveneuze drugsgebruikers een chronisch drager van het virus is. Iemand die zich per ongeluk prikt aan een naald die door een drager van het hepatitis B-virus is gebruikt, maakt een gerede kans te worden besmet. Zou zo'n naald door aidslijders of seropositieven zijn gebruikt, dan was die kans vele malen kleiner. Een andere groep werkenden die vergrote kans loopt te worden besmet, zijn mensen die in rioolwaterzuiveringsinstallaties werken. Het langdurig in contact komen met rioolwater kan gevaarlijk zijn, zeker als men wondjes heeft. Handschoenen, maskers en schorten bieden bescherming, maar vaccinatie blijft de beste preventie. De enige afdoende bescherming biedt inenting voor men is blootgesteld aan het virus.

Vaccinatie

Sinds 1982 is er een vaccin op de markt. Dit uit plasma vervaardigde middel stuit echter op weerstanden omdat bij de produktie bloedbestanddelen zijn gebruikt.

Acht jaar geleden is met behulp van genetische manipulatie uit gist een ander vaccin ontwikkeld. Dit vaccin wordt verspreid over zes maanden in drie injecties toegebracht en biedt volgens het Center for Disease Control maximaal acht jaar bescherming.

Onderzoeken tonen aan dat de vaccinatiecijfers nog steeds laag zijn. Zo heeft de Viral Hepatitis Prevention Board, een internationale en multidisciplinaire raad, ontdekt dat in 1990 tussen de 35 en 59 procent van de verpleegkundigen in Engeland, Duitsland en Spanje niet ingeënt is.

Als verklaring wordt aangevoerd dat werknemers opzien tegen de omslachtige inentingsprocedure van drie prikken en dat doktoren niet altijd beseffen met de ziekte van doen te hebben. Ook ontbraken in veel landen richtlijnen van de overheid. Per 1 mei is de situatie wat dit laatste punt betreft, veranderd. In alle lidstaten van de Europese Unie (met uitzondering van Portugal dat tot december 1995 de tijd heeft gekregen) is een nieuwe richtlijn van kracht geworden. Die verplicht werkgevers om personeel dat tot de risicogroepen behoort, kosteloos vaccinatie aan te bieden.

De kosten daarvan zijn niet mis (voor de drie injecties wordt bijna tweehonderd gulden gerekend, nog afgezien van het honorarium dat de (huis)arts per consult in rekening brengt). Maar blijkens een artikel in het juni-nummer van 1991 van de 'Journal of Occupational Medicine' heeft vaccinatie een zeer gunstige kosten-batenverhouding. Het ziekteverzuim kan er aanzienlijk door worden teruggebracht. Alleen al als gevolg van minder ernstige hepatitis-aandoeningen is voor Europa het ziekteverzuim op 13.000 dagen gesteld, elf keer meer dan er jaarlijks aan stakingen binnen de Europese Unie verloren gaat. □

P. Peters

Foto sprokkelingen

"Hoog" panorama

Panoramafoto's zijn in, en naast camera's die uitsluitend gebruikt kunnen worden om panoramafoto's te maken, zijn er ook camera's die door middel van een schakelaar omgezet kunnen worden tot panoramaformaat. Onder andere Minolta levert hiertoe een speciaal masker voor enkele reflextypes.

Vooral een landschap leent zich uitstekend voor panoramaopnamen. Bij dia-opnamen kunnen de de dia's, die ongeveer 10x36 millimeter zijn, in speciale raampjes worden ingeraamd en met een normale kleinbeeld projector worden getoond. Men kiest meestal voor 'liggende', dus horizontale panoramafoto's, maar het is uiteraard ook mogelijk om 'staande' dus vertikale panorama's te fotograferen. Bijgaande foto van het stadhuis van Ameide met op de voorgrond een trap vanaf de rivierdijk, laat zien dat zo'n vertikaal panorama echt de moeite waard is.

Röntgencontrole op vliegvelden

Een onderwerp van vaak hevige discussie en misverstanden is de röntgencontrole op vliegvelden en de eventuele schade die daarmee veroorzaakt wordt aan uw kostbare films, zeker als ze al belicht zijn met vakantie-opnamen. Een onderzoek van de NAPM wees uit dat bij een test met 500 films (zwart/wit, kleurnegatief en dia's) bij de moderne apparatuur, ook na een 100-tal doorlichten, geen enkel nadelig effect was te constateren. Films tot ISO/ASA 400 zijn volkomen veilig bij vliegveldcontrole. Pas echter wel op met films van hogere gevoeligheid en bij infraroodfilms.

Overigens, een verzoek om handmatige controle wordt meestal gehonoreerd (in Oost-Europese landen aan te bevelen).

Cameralens kan méér

Een 50 mm objectief kan worden gebruikt als macro-objectief door het aan een tweede 50 mm objectief te koppelen. In de fotohandel zijn koppelringen verkrijgbaar waarmee beide objectieven met de frontlenzen tegen elkaar zijn te zetten. Er onstaat dan een afbeeldingsmaatstaf van 1:1.

Ook koppeling van een 50 mm objectief aan een 100 mm is mogelijk, er onstaat dan een afbeeldingsmaatstaf van 2:1. Of met een 200 mm objectief (telelens), afbeeldingsmaatstaf 4:1. Alleen de scherptediepte is zeer weinig, zo in de buurt van de eentiende millimeter.

Het objectief met het langste brandpunt wordt altijd aan de camera bevestigd. Het voorste objectief met een geheel geopend diafragma en beide objectieven op oneindig instellen. De opname-afstand komt dan steeds in de buurt van de 4 centimeter.

Autofocus (AF) ja of nee

De laatste jaren zijn de ontwikkelingen op de cameramarkt sterk de richting uitgegaan van automatische scherpstelling, gecombineerd met funkties als zoominstelling en automatische belichting. In de praktijk blijkt echter steeds meer dat AF scherpstelling niet altijd gewaardeerd wordt en vaak tot mislukte of minder geslaagde opnamen kan leiden. Reden voor de fabrikanten om voor een deel terug te komen op eerdere ontwikkelingen en camera's te produceren die weer wat meer handmatige mogelijkheden bezitten. Op de komende Photokina in Keulen zal daar zeker wat over te zien zijn.

Fotomuseum Antwerpen

Behalve het Centrum voor Fotografie in Sittard, beschikt ons land niet over een representatief fotomuseum. Dat is jammer want zo her en der zijn nogal wat fraaie collecties verspreid. België loopt wat dat betreft op ons voor en beschikt sinds enige jaren over een fotomuseum met een fraaie fotografiecollectie, expositieruimten en een bibliotheek met ongeveer vijfentwintigduizend boeken en tijdschriften. Dat alles ondergebracht in een voormalig bananenpakhuis aan de Waalse Kaai 45 in Antwerpen. Het fotomuseum is iedere dag, behalve maandag, geopend en telefonisch te bereiken op 0032-32162211.

Reactie van Ir. W.P.Engels op "De kwadratuur van de cirkel" van ing. C.Doyer

Welke Pi is nu echt?

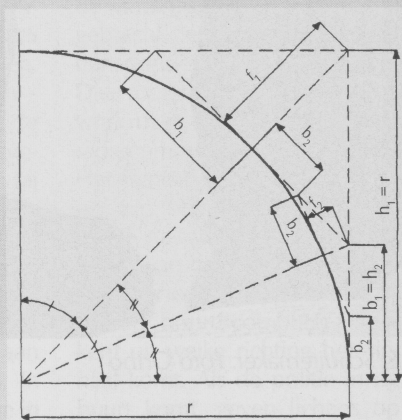
De oplossing van de kwadratuur van de cirkel die ing. C.Doyer naar voren brengt, staat of valt met de juistheid van zijn benadering van Pi. Carl Louis von Lindemann bewees in 1882 dat Pi niet algebraïsch is over Q. Dit betekent, volgens de Galois-Theorie, dat de kwadratuur van de cirkel ONMOGELIJK is.

Volgens ing. C.Doyer kan Pi worden geschreven als:

$$\pi_{Doyer} = 4\sqrt{\frac{\sqrt{5}-1}{2}} \approx 3{,}14460551$$

Dit houdt in dat Pi *Doyer* algebraïsch is over Q en dat de kwadratuur mogelijk is indien Pi *Doyer* gelijk is aan Pi *echt*! Eenvoudig is echter aan te tonen dat Pi *Doyer* groter is dan Pi *echt*.

Pi benaderd



De waarde van Pi kan worden benaderd door een cirkel te omschrijven met veelhoeken waarvan het aantal hoeken steeds toeneemt. Het oppervlak van de omschreven vierhoek (vierkant) is gelijk aan $3r^2$. Om het oppervlak van de omschreven regelmatige achthoek te krijgen moet hier vier keer het oppervlak van de driehoek, die als basis en hoogte respectievelijk $2b_1$ en f_1 heeft, worden afgetrokken. Vervolgens kan hieruit het oppervlak van de omschreven regelmatige zestienhoek worden afgeleid door er acht keer het oppervlak van driehoek f_2,$2b_2$ van af te trekken. De afmetingen f_1 en b_1 kunnen geschreven worden als:

$$f_1 = \sqrt{r^2 + h_1^2} - r$$

$$f_1^2 + b_1^2 = (h_1 - b_1)^2 \Rightarrow b_1 = \frac{h_1}{2} - \frac{f_1^2}{2h_1}$$

$$f_2 = \sqrt{r^2 + h_2^2} - r$$

$$f_2^2 + b_2^2 = (h_2 - b_2)^2 \Rightarrow b_2 = \frac{h_2}{2} - \frac{f_2^2}{2h_2}$$

In de laatste twee vergelijkingen is h2 gelijk aan b1. Door de indices steeds met één te verhogen kan men de oppervlakten bepalen die van de oppervlakte van de regelmatige veelhoek moeten worden afgetrokken om het oppervlak van de 32-, 64-, 128-hoek etc. te bepalen. Als A_n Rhet oppervlak is van de omgeschreven regelmatige n-hoek geldt altijd:

$$A_n > \pi_{echt}\, r^2$$

Met behulp van onderstaand algoritme is Pi *echt* op de bovenstaande manier benaderd. Het oppervlak van de veelhoek benadert de waarde van Pi *echt* **van boven!**

```
A=4:N=2:B=1
start:
    N=N*2
    PRINT "Aantal hoeken :";N,
    PRINT "π <";A
    H=B
    F=SQR(1+H^2)-1
    B=-(F^2)/(2*H)+.5*H
    A=A-N*B*F
GOTO start
```

Dit Algoritme geeft als benaderingen:

3,3137085	(8)
3,1825979	(16)
3,1517249	(32)
3,1441194	**(64)**
3,1415927	(65536)

De getallen tussen haakjes geven het aantal hoeken van de omschreven veelhoek weer welke de daarvoorstaande benadering van Pi geeft. Wanneer de cirkel wordt benaderd door een omschreven regelmatige 64-hoek blijkt dus dat de benadering van Pi met 3,1441174 reeds kleiner is dan de door ing. C.Doyer bepaalde waarde van Pi. **Conclusie: Pi** *Doyer* **is groter dan Pi** *echt* **en de kwadratuur van de cirkel is niet mogelijk op de manier van ing. C. Doyer.**

Lijn of streep

Het is een elementair gegeven in de wiskunde dat een punt **geen dimensies** heeft en een lijn slechts **één**. Dit betekent dat deze twee elementen **geen oppervlakte** hebben! Het is dus onzin om over de overlapping van een punt of lijn te spreken. De "tegenstrijdigheid en entiteit" waarover ing. C.Doyer spreekt **bestaat dus niet** en het is zeer wel mogelijk een **cirkelvormig** oppervlak nauwkeurig **van bovenaf te benaderen** door steeds aftellende **rechtlijnige** vlakken, zonder een te dik "geschild appeltje" over te houden! De "begrenzings-invloedssfeer" zou slechts bestaan indien een lijn een discrete dikte zou hebben, net als een potloodstreep! Echter, Pi wordt **berekend** en, in verband met meetfouten, **niet gemeten**. Het nieuwe Pi van ing. C.Doyer heeft dan ook geen overgangscorrectie van 0,003.. maar een **fout van 0,003**..!

Het antwoord van ing.C.Doyer:

Achtvoudige benaderingsfout in Pi

De tekening van Ir. Engels laat zien, dat het algoritmisch "afkappen" van vierkant-tot-cirkel op 1/8 van het vierkant gebeurt en de banaderingsberekening daarna (of gelijktijdig) met de factor 8 vergroot wordt. Dat houdt in, dat ook het benaderingsverschil 8x groter is! Omdat Pi*Doyer* gebaseerd is op de meetkundige verhouding cirkelvlak: vierkantsvlak (zie M & W nr.2 blz.115 "Kwadratuur via Gulden driehoek") ontstaat bij vergroting geen ènkel verschil! Verhouding blijft verhouding. Wèl loopt daardoor het reële verschil van Pi*Doyer* en Pi*Conventioneel* aan de basis terug van 0.0030.. tot 0.00037.. en dàt geeft de nodige twijfel over het gebruik van algoritmische benaderingen van Pi.

Algoritmisch kan een vallend voorwerp nimmer de Aarde bereiken, omdat het steeds de volgende halve afstand aflegt.

"Begrenzingsinvloedsfeer"

Ir. Engels heeft natuurlijk gelijk als hij mijn populaire uitleg inzake lijnen aanvalt. Daarom even exact: een rechte lijn heeft quasi één dimensie, maar -en dat is een betrekkelijk nieuw gegeven- een gebogen lijn heeft er quasi twéé en is daarom niet exact te benaderen met een rechte lijn of een daarop gebaseerde berekening. Transformatie is alleen mogelijk via een verhouding van oppervlak, zoals bij de "Gouden driehoek". (ing.C.Doyer) □

Vitamine C voorvechter Linus Pauling overleden

Op 19 augustus is de grondlegger van de orthomoleculaire geneeskunde, professor dr Linus C. Pauling, overleden. Linus Pauling is 93 jaar geworden en heeft tot de laatste dagen zich volop met de wetenschap beziggehouden.

Linus Pauling heeft een bewogen en bijzonder vruchtbaar leven achter de rug. Al op jonge leeftijd werd hij professor in de chemie aan de California Institute of Technology. Daar onderscheidde hij zich door zijn goede manier van lesgeven en natuurlijk door zijn inzicht in de chemie, zijn vak. In de dertiger jaren legde hij de basis voor zijn werk op het gebied van de 'chemische binding', waarvoor hij in 1954 zijn eerste Nobelprijs zou krijgen. Hiermee legde Pauling de grondslag voor de moderne chemie. Wat dit heeft betekend voor de scheikunde, kan vergeleken worden met de relativiteitstheorie van Einstein voor de natuurkunde. Niet voor niets behoorde Linus Pauling, volgens de lezers van het wetenschappelijke tijdschrift, de New Scientist, samen met Newton, Madame Curie en Einstein tot de twintig topgeleerden aller tijden.

Het leven van Linus Pauling is ook bijzonder strijdbaar geweest. Vooral onder invloed van zijn vrouw, Ava Helen, is Linus Pauling zich gaan interesseren voor maatschappelijke problemen. Hiervoor heeft hij in 1962 zijn tweede Nobelprijs gekregen, en wel voor de vrede. Hij had namelijk geleerden van over de gehele wereld gemobiliseerd om stelling te nemen tegen de destijds veel toegepaste bovengrondse kernproeven. Zijn inspanningen werden beloond toen de belangrijkste grote mogendheden, de Verenigde Staten en de Sovjet-Unie, een verdrag ratificeerden waardoor zij deze bovengrondse kernproeven niet meer uitvoerden. Niet altijd zijn deze vredes inspanningen van Linus Pauling gewaardeerd. In de vijftiger en begin zestiger jaren werd hij, zoals zoveel mensen in Amerika, verdacht van communistische sympathieën. De spanningen liepen zo hoog op dat zijn paspoort werd ingenomen waardoor hij niet naar het buitenland kon. Dat betekende dat hij een bepaald congres in Engeland niet kon bezoeken, waardoor twee andere wetenschappers, Watson en Crick, hem net voor waren bij de ontrafeling van de wenteltrapstructuur van het erfelijk materiaal, het DNA. Reeds aan het eind van de veertiger jaren had Pauling ontdekt dat veel eiwitten een dergelijke wenteltrapstructuur bezaten, hetgeen een doorbraak betekende in de biochemie.



Linus Pauling met Gert E. Schuitemaker. Foto Ortho

Vitamine C

Midden zestiger jaren maakte de chemicus Irwin Stone Linus Pauling opmerkzaam op de werkzaamheid van vitamine C voor de gezondheid. Pauling was hierin meteen zeer geïnteresseerd, niet alleen als chemicus, maar ook uit humanitaire overwegingen. Pauling beschouwde het als zijn taak als wetenschapper om iets te doen aan 'het menselijk lijden' zoals hij het uitdrukte. Hij wilde de mensheid overmatige radio-activiteit besparen door zich te verzetten tegen kernproeven, maar op deze manier kon hij iets doen voor de individuele mens. Zijn speurtocht naar de zegeningen van vitamine C voor de gezondheid resulteerde in 1973 in de oprichting van het Linus Pauling Institute of Science and Medicine. Pauling had ook een aanbieding gekregen om als hoogleraar aan de vermaarde Stanford University te werken, maar wees dit vererende aanbod af omdat hij vreesde niet volledig volgens zijn eigen opvattingen research te kunnen doen. Dus startte hij - hij was toen al 72 jaar! - zijn eigen instituut in Palo Alto, middenin de Silicon Valley, het centrum in de wereld waar de computertechnologie is ontstaan. Daar creëerde Linus Pauling een staf van toegewijde medewerkers die research deden, vooral op over de invloed van vitamine C op kanker en AIDS. Tegelijkertijd bleef Pauling strijden tegen iedereen die beweerde dat hij het bij het verkeerde eind had wat betreft de werking van deze vitamine. Dat leverde hevige polemieken op in diverse medische tijdschriften, waaronder het gerenommeerde New England Journal of Medicine.

Tot in zijn laatste levensjaren is Linus Pauling strijdbaar gebleven. Wanneer hij de kans kreeg, droeg hij zijn ideeën over vitamine C uit. Zo ook was hij in oktober 1993 nog te gast op de jaarlijkse Orthomoleculaire Informatiedag in de Jaarbeurs. Hij was dan wel niet lijfelijk aanwezig, maar per satelliet werd er tussen hem en het publiek in de zaal gecommuniceerd (een deel hiervan is trouwens in het televisie-programma NOVA uitgezonden). Zoals hij zelf zei, toen Gert Schuitemaker hem vroeg, of hij bereid was naar Nederland te komen: "Ik reis niet meer buiten Amerika. Dat kost me teveel tijd en dat gaat ten koste van mijn research." Dat is Linus Pauling ten voeten uit. Niet voor niets noemde Schulz, de schepper van Charlie Brown en Snoopy, hun geleerde vriendje Linus. Naar Linus Pauling!

Gert E. Schuitemaker, apotheker
Ortho Institute, postbus 420,
3740 AK Baarn.

Lymfe-klier in de shuttle

In het midden van de jaren tachtig deed de NASA een shuttle-experiment waarbij werd gekeken of het mogelijk was om cellen buiten de aantrekkingskracht van de Aarde in leven te houden. Tijdens dat experiment ontdekten de NASA-wetenschappers bij toeval dat het mogelijk is om in de ruimte een drie-dimensionale cultuur te kweken, omdat de 'zwevende' cellen gingen samenklitten. De Amerikaanse overheidsinstantie die zich met gezondheid bezighoudt, de NIH, heeft nu een contract met de NASA afgesloten vanwege deze vondst. Het NIH wil er gebruik van maken om het HIV-onderzoek te ondersteunen.
Het HIV-virus tast, zoals we weten, de afweer aan. HOE het virus dat precies doet is vooralsnog onduidelijk. We weten wel dat de lymfe-klieren een rol spelen bij de afweer en dat het HIV op deze strategisch in het lichaam geplaatste klieren inwerkt. Wat er precies gebeurt willen de HIV-researchers onderzoeken door gebruik te maken van een drie-dimensionaal model. Dat blijkt nu in de ruimte mogelijk.
In de ruimte bleken de testcellen in dat shuttle-experiment een celklompje te vormen waarbinnen cellen zich gingen differentiëren. De cilinder waarin de cellen met het medium zich bevonden maakte voortdurend twintig omwentelingen per minuut waardoor de cellen nooit de wanden raakten.



Foto NASA

Het idee is opgevat door een team van het NIH dat wordt geleid door Joshua Zimmerberg. Zij willen nagaan welke veranderingen er plaatsvinden in de lymfeklier onder invloed van het HIV waardoor uiteindelijk AIDS ontstaat. (JB)
Bron: New Scientist, 27 augustus, 1994. □

'Zonnige' T-shirts

Kleding die de drager moet beschermen tegen de ultra-violette straling is het laatste nieuwtje onder de Zon. Tijdens de start van een publiciteitscampagne in Londen werd een hele reeks van dergelijke kledingstukken getoond. De twee kinderen op de foto showen, bijgestaan door een foto-model, T-shirts met een beschermingsfactor van 30 (een gewoon T-shirt komt niet verder dan factor 10).
Huidkanker, veroorzaakt door te veel blootstelling aan zonlicht, vormt in de hele wereld een probleem. Volgens onderzoekers van het Engelse NRPB (National Radiological Protection Board, een landelijke commissie op het gebied van straling en de bescherming daartegen) bieden gewone kleren onvoldoende bescherming. De T-shirts die de kinderen showen, zijn gemaakt op basis van de proefnemingen van de geleerden.
RAW Clothing, de fabrikant van de T-shirts, is er als een van de eerste bedrijven toe overgegaan om kleding te voorzien van een label dat de beschermingsgraad tegen zonnestraling aangeeft. Naar verwachting zal hun voorbeeld snel navolging krijgen. (WvW) □

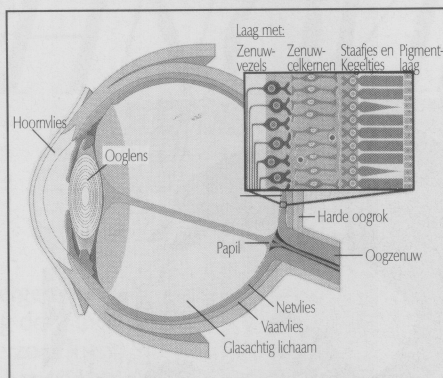


Academische geneeskunde 325 jaar

In de eerste week van november vieren het AMC en de UvA het jubileum 325 jaar geneeskunde in Amsterdam. Hoogtepunt van de evenementen is de introductie op woensdag 2 november van 'De Anatomische Les': een medische publiekslezing in het Concertgebouw, waarvoor elk jaar een spreker aangezocht zal worden, die internationaal toonaangevend is in zijn of haar wetenschappelijke discipline.
De eerste Anatomische Les ('Moleculair Medicine: Hopes and Realities') wordt uitgesproken door Prof. Sir David Weatherall, een expert van de Universiteit van Oxford op het gebied van genetica en de moleculaire geneeskunde.
Tijdens de jubileumviering wordt ook aandacht geschonken aan de omvangrijke kunstcollectie van het AMC. Dat gebeurt door de uitgifte van vier originele grafiek-cassettes, waarvoor gerenommeerde Nederlandse kunstenaars litho's en etsen hebben gemaakt. De opbrengsten uit de verkoop zijn bestemd voor het conserveren en actualiseren van de AMC-collectie.
Op donderdag 3 november opent de burgemeester van Amsterdam, mr. Schelto Patijn, de tentoonstelling 'Helen in Delen', die in het AMC is opgesteld en laat zien hoe de patiënt in Amsterdam door de jaren heen is onderzocht, verzorgd en behandeld.
De historie van de academische geneeskunde in Amsterdam begint bij Gerardus Blasius, de eerste medische hoogleraar van het Atheneum Illustre. Op 2 november 1994 is het precies 325 jaar geleden dat Blasius van de regenten van het toenmalige Sint Pietersgasthuis (het latere Binnengasthuis) toestemming ontving om aan het ziekbed onderricht in de geneeskunde te geven. Op die gedenkwaardige dag in 1669 krijgt de hoogleraar 'drie à vier bedsteden toegewesen, om die te visiteren met sijn discipelen, sonder kosten voor 't Gasthuys'.
Voor het AMC en de Universiteit van Amsterdam, markeert dit besluit van de regenten het begin van een rijke traditie van 325 jaar academische geneeskunde. Op 2 november 1669 was er namelijk voor het eerst sprake van een samengaan van wetenschappelijk onderzoek, patiëntenzorg en geneeskundig onderwijs. Een combinatie die tot op de dag van vandaag de nauwe samenwerking kenmerkt van een academisch ziekenhuis en een medische faculteit.
De tentoonstelling 'Helen in Delen; kronieken van 325 jaar academische geneeskunde in Amsterdam' is vanaf donderdag 3 november drie maanden lang te zien op het centrale plein van het AMC. Het is de bedoeling dat de tentoonstelling daarna door het land gaat reizen.
Tegelijk met deze expositie zal burgemeester Patijn op donderdag 3 november ook de parallel-tentoonstelling 'Amsterdamse gasthuizen vanaf de Middeleeuwen - te zien in het Universiteitsmuseum De Agnietenkapel - voor geopend verklaren. Deze tentoonstelling zal vanaf vrijdag 4 november tot eind februari op werkdagen te bezichtigen zijn van 09.00 uur tot 17.00 uur. Bron AMC □

Nieuw gen voor erfelijke oogziekte gelokaliseerd

Retinitis Pigmentosa (RP) is een tot op heden ongeneeslijke erfelijke oogziekte met zeer ernstige gevolgen. De meeste patiënten met RP zijn op hun veertigste blind, de rest zeer slecht ziend. Tot voor kort waren er 12 genen geïdentificeerd die de ziekte konden veroorzaken. Onderzoekers, werkzaam in het AMC te Amsterdam, hebben onlangs in Parijs, tijdens het achtste congres van de RP Association, resultaten gepresenteerd die wijzen op een 13e gen dat in staat is RP te veroorzaken. Het nieuw ontdekte gen is gelegen op de lange arm van chromosoom nr.1. Het onderzoek werd verricht door de afdeling Ophthalmogenetica van het Interuniversitair Oogheelkundig Instituut (gehuisvest in het AMC), een instituut van de Koninklijke Nederlandse Academie voor Wetenschappen. Er werd samengewerkt met het Trinity College in Dublin en de Medizinische Universität te Lübeck.



Petinitis Pigmentosa tast het netvlies (de retina) aan. De afgestorven cellen vormen pigmentklompjes op het netvlies, waardoor uiteindelijk het gezichtsvermogen verloren gaat. Het netvlies ligt aan de binnen-achterzijde van het oog. Deze laag cellen zorgt ervoor dat de binnenkomende lichtsignalen worden omgezet in nuttige informatie voor de hersenen. In het netvlies komen 6 verschillende celtypen voor die een zeer belangrijke taak vervullen in dit proces. Slechts twee celtypen zijn gevoelig voor licht; de staafjes en de kegeltjes. De staafjes zijn van groot belang bij het zien in het donker, de kegeltjes zorgen ervoor dat we de verschillende kleuren kunnen onderscheiden. Topografisch gezien liggen de kegeltjes het meest in het midden van het netvlies, de staafjes liggen er omheen. RP tast in eerste instantie de staafjes aan; patiënten krijgen daardoor, vaak al voor het twintigste levensjaar, last van nachtblindheid en kokerzien (slechts het centrale deel van het netvlies is nog in staat licht te dedecteren). In een later stadium van de ziekte worden ook de kegeltjes aangetast zodat het zien van kleuren en het centrale blikveld verloren gaan.

Volgens de RP Vereniging Nederland zijn er momenteel tussen de 5000 en de 15000 RP patiënten in ons land, de helft van het aantal erfelijke oogafwijkingen komt voor rekening van deze ziekte. Het uitzonderlijke is dat de oorzaak van de ziekte te wijten kan zijn aan een groot aantal erfelijke afwijkingen. In Volendam blijkt de oorzaak in tweederde van de onderzochte gezinnen, die lijden aan RP, te liggen in het nieuwe ontdekte gen. Dit gen is betrokken bij de recessieve vorm van RP. Dat wil zeggen dat beide chromosomen 1 moeten zijn aangedaan wil RP zich kunnen ontwikkelen. De lokalisatie van het gen kan van groot belang zijn bij prenatale diagnostiek. Bij gezinnen waar RP voorkomt, kan men dan vroeg in de zwangerschap vaststellen of het te verwachten kind de ziekte zal krijgen.(RA)

Bron AMC □

Hoogbegaafd

Aan de hoogbegaafde leerlingen wordt op de scholen vaak te weinig zorg besteed. Natuurkunde op school is volgens deze leerlingen vervelend en saai, onder andere door de manier waarop de stof wordt aangeboden. Ze hebben last van het lage tempo en vooral van de 'hoeweinigheid' die ze op school leren. Gebrek aan uitdaging betekent te weinig stimulering en dat werkt demotiverend. "Voor we het weten raakt Nederland zo haar leidinggevende figuren in de exacte wetenschappen kwijt, terwijl die juist hard nodig zijn voor het bedenken van creatieve oplossingen van de vele technische problemen in onze samenleving", aldus de Leidse astronoom dr Walter Jaffe.

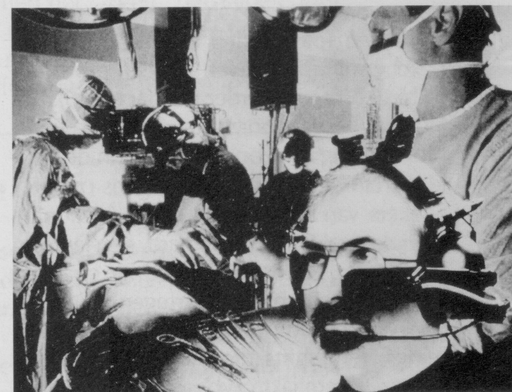
Dit is een van de redenen voor de Leidse Sterrenwacht een project op te zetten voor hoogbegaafde vwo-leerlingen tussen de vijfde en zesde klas in de vorm van een zomerschool astrofysica. Drie meisjes en vijftien jongens van rond de zeven-

Opereren via afstandsbediening

Misschien heeft u wel eens van telewerken gehoord, het via de computer en modem thuis allerlei werkzaamheden verrichten. In Engeland zijn ze een stapje verder gegaan. British Telecommunications Laboratories (zeg maar de laboratoria van de Britse PTT) heeft samen met ASEA Brown Boveri (ABB) NERA Ltd een portable set ontwikkeld waarmee een chirurg op afstand aanwijzingen voor operaties kan geven. Voor het gemak heeft het de handzame naam "CAMNET telepresence system" meegekregen. De apparatuur omvat een soort zeer lichtgewicht koptelefoonachtige constructie waarin een tweetal miniatuur-camera's opnemen wat de drager ziet. Het resultaat is een drie-dimensionaal beeld waardoor de persoon aan de andere kant van de lijn, de professionele adviseur, weet wat boven en wat onder ligt.

De feitelijke werkzaamheden zullen door een gekwalificeerd persoon worden uitgevoerd. Het gaat dan om situaties waarbij op de plaats van een ongeluk of een acute aanval door de hulpverlener direct meer kan worden gedaan dan alleen eerste hulp. De ingeroepen consultant aan de andere kant van de lijn kan de handelingen overzien en geeft aanwijzingen in de vorm van gesproken woord, stuurt foto's of tekeningen, tekst of andere gegevens naar een miniatuurschermpje dat aan de set is verbonden. Het praktische effect is dus dat er een expert over de schouder van de hulpverlener (die bv. ook chirurg of arts kan zijn) meekijkt.

Veldonderzoek en tests met de CAMNET



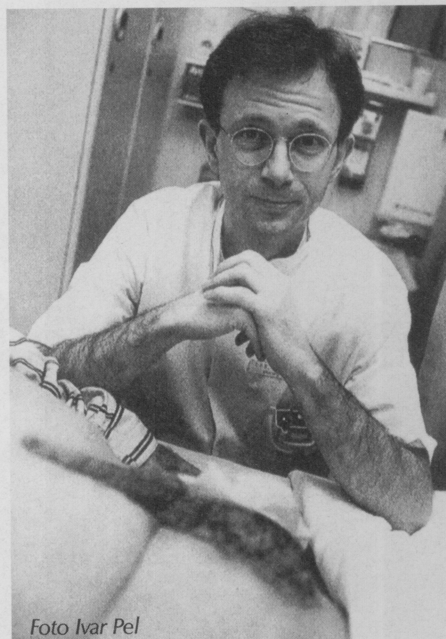
hebben aangetoond dat het systeem zich ook leent voor een aantal andere toepassingen zoals endoscopie, laparoscopie en niet-invasieve hart chirurgie. (JB) □

tien jaar, afkomstig uit alle sociale en geografische hoeken van Nederland, laten zich tijdens hun vakantie drie weken uitdagen door beroepssterrenkundigen. Zo leren de deelnemers eindelijk hun eigen grenzen enigszins kennen.
Op de Radiosterrenwacht Dwingeloo krijgen vwo'ers college van universitaire docenten. De opgaven proberen ze op te lossen in werkgroepen onder leiding van jonge sterrenkundigen en met behulp van computers. Van het Planetron in Dwingeloo mogen zij met de achtduims telescoop zelf proberen beelden elektronisch vast te leggen en later met computer en laserprinter zichtbaar te maken.
Zo wordt wetenschap leuk. Wat het vak natuurlijk voor deze leerlingen boeiend maakt is namelijk de manier van informatieverwerking, de bevrediging van hun nieuwsgierigheid, de complexiteit van de natuur en ook de theoretische achtergronden. *Bron RUL* □

Zwavelkoolstof op werkplek

Zwavelkoolstof is een kleurloze, uiterst brandbare vloeistof. De verbinding wordt voornamelijk gebruikt als oplosmiddel bij de produktie van viscose-rayon (kunstvezelmateriaal), en bij de bereiding van cellofaan, rubber-vulcanizers, bestrijdingsmiddelen en corrosie-remmers.
In een rapport, uitgebracht door de Commissie WGD van de Gezondheidsraad, wordt geadviseerd om de concentratie van zwavelkoolstof in de lucht op de werkplek te beperken tot 3 milligram per kubieke meter, gemiddeld over de werkdag.
Door het in acht nemen van die waarde verwacht zij dat effecten op de gezondheid, in het bijzonder aandoeningen van het zenuwstelsel en een verhoogde kans op overlijden ten gevolge van hartaandoeningen uitblijven. Zij baseert zich vooral op resultaten van onderzoek onder werknemers in de Nederlandse industrie.
Zwavelkoolstof kan gemakkelijk via de huid in het lichaam doordringen. Daarom bepleit de commissie voor deze stof een zogenoemde 'huis-notatie'.
De minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid zal het advies gebruiken bij het vaststellen van wettelijke grenswaarden en zogeheten Maximaal Aanvaarde Concentraties (MAC-waarden).
Het advies 'Carbon disulphide', publikatienr. 1994/08, is verkrijgbaar bij het Secretariaat van de Gezondheidsraad, postbus 90517, 2509 LM Den Haag.
Bron Gezondheidsraad. □

"Laat open die wond"


Foto Ivar Pel

Begin dit jaar promoveerde in Utrecht de heer L. Stassen op een zeer opmerkelijk onderwerp. De chirurg bepleit de wond na een operatie niet in zijn geheel dicht te naaien maar open te laten. Na bijv. een buikoperatie zou het beter zijn om de spieren wel aaneen te naaien maar het onderhuids vetweefsel en de huid zelf niet te hechten. Uit het onderzoek van Stassen blijkt dat wondinfecties op deze manier kunnen worden teruggebracht van 40 % naar een luttele 2 % !
De reden is dat in een open wond de infectiekans wordt gereduceerd doordat de bacteriën die daarbij betrokken zijn niet goed tegen lucht (en dan met name de zuurstof daarin) kunnen. In een zuurstofloos milieu hadden de bacteriën dan wel de ontsteking kunnen veroorzaken.
Dit is goed nieuws voor de zorg, want wondinfecties na een chirurgische ingreep betekenen extra zorg en extra kosten. De patiënt moet langer in het ziekenhuis blijven, verkrijgt een lelijker litteken en de kans op een latere littekenbreuk is groter. De kosten die hiermee gemoeid zijn worden op jaarbasis geschat op circa 95 miljoen gulden.
De patiënt heeft in eerste instantie enige weerstand tegen de open-wond benadering. Men verwacht dat de wond niet mooi zal genezen, maar in de praktijk blijkt dit reuze mee te vallen. De wond geneest weliswaar niet altijd even mooi, maar de patiënt zelf doet er niet moeilijk over. Zelfs vijf jaar na de open-wond behandeling blijken patiënten nog tevreden. Een aantal patiënten werd gedurende vijf jaar gevolgd, waarbij de wond mede werd beoordeeld door drie plastisch chirurgen. (JB) □

Nier verwijderd, geen litteken?

Het verwijderen van een nier is een grote operatie en levert de patiënt een groot litteken op. Sinds kort kunnen nieren ook op een andere manier worden verwijderd. Door middel van een kijkoperatie en enkele buisjes in de buikwand. De patiënt houdt er minimale littekens aan over. In het AZR vond onlangs voor de eerste keer zo'n zogenaamde 'laparosciopische nefectronomie' plaats, met goed gevolg en voor herhaling vatbaar.
Bij de kijkoperatie prikken de urologen eerst een gaatje in de navel, waar ze vervolgens koolzuurgas doorheen spuiten om de buik op te blazen. Daarna worden er vijf buisjes in de buikwand geprikt en worden de instrumenten naar binnen gebracht. Via de buisjes worden de vaten naar de nier afgesloten met clips, zodat het orgaan los komt te zitten. Afhankelijk van de grootte van de nier, wordt die via een van de gaten in de buik naar buiten geleid of eerst in stukken gehakt en afgevoerd. Er zitten wel enkel nadelen aan deze ingreep. Uroloog dr. W.J. Kirkels: "Als operateur heb je een klein blikveld en ben je beperkt in je bewegingsvrijheid. Voorzichtigheid is dus geboden, meer dan bij de 'oude' ingreep. Bovendien is deze ingreep alleen geschikt voor nieren met een goedaardige afwijking. Patiënten met kwaadaardige afwijkingen zijn niet de meest geschikte kandidaten".
Een groot voordeel is dat de patiënt geen grote kras in zijn flank heeft en veel sneller naar huis kan, als er geen complicaties optreden. De ingreep is minder rigoureus, het herstel kan ook sneller.
Bron Desiderius □

DE BIJNA ONGELOFELIJKE







1. De driekleurige gifkikker (*Epipedobates tricolor*), draagt een sterke pijnstiller op z'n huid. Dit mannetje bewaakt een legsel.
Foto: Lida van den Heuvel

2. Deze Harlekijngifkikker (*Dendrobates histrionicus*) heeft zich kwaad gemaakt; het witte gif vloeit uit z'n huidklieren.

3. De giftigste kikker ter wereld: "De verschrikkelijke gifkikker (*Phyllobates terribilis*)".

4. Een aardbeikikker (*Dendrobates pumilio*) van de eilanden voor de kust van Panama.

PIJLGIFKIKKERS

Peter Mudde
Illustraties van de auteur
tenzij anders vermeld

De Zuidamerikaanse kikkers van de familie Dendrobatidae zijn kleurrijk. Ze produceren gifstoffen die in de belangstelling staan van de medische wereld. Eén ervan is de giftigste stof die door dieren wordt geproduceerd...


3.


4.

Wie de Aardbeikikkertjes of de Gouden gifkikkers ziet, denkt ogenblikkelijk dat ze thuis horen in het tropisch regenwoud. Dat is ook zo, maar in het laagland van Costa Rica zijn ze overal wel te vinden. In weiden, langs wegbermen en in plantages. Als het er maar vochtig en beschaduwd is en niet te druk. Meestal is het eerste wat je van aardbeikikkertjes merkt hun geluid: een raspend kwaken, wat meer bij een insekt als bij een kikker lijkt te horen. Op sommige plaatsen is dat het overheersende geluid in het bos. Even beter kijken en je kunt ze zien zitten; knalrood en net wat groter dan een duimnagel. De gouden gifkikkers, in weerwil van hun naam meestal zwart en helder groen, zijn iets minder opvallend.

Carnaval

In Costa Rica blijft het allemaal nog redelijk overzichtelijk met deze kikkers. Over de grens, in Panama lijken ze los te barsten in een carnaval van kleuren. Op de eilanden van Bocas del Toro, voor de Caraïbische kust van Panama, zijn de aardbeikikkers niet meer alleen rood. Je kunt ze er tegen komen in oranje, geel, wit, metallic groen en donkerblauw, al of niet met vlekken of spikkels. Ieder eiland heeft z'n eigen kleurvorm en soms wel twee. Het is haast niet te geloven dat al die verschillende kikkers tot dezelfde soort behoren. De gouden gifkikker is in Panama ook in andere kleurencombinaties te vinden; zwart en blauw, goudbruin en geel (de echte gouden gifkikker) en grijs en wit. Eenmaal op het continent van Zuid-Amerika lijkt het erop alsof wat kleuren en patronen betreft alles mogelijk is geworden. De familie der pijlgifkikkers kent tientallen soorten, en sommige daarvan zijn er in minstens zoveel verschillende variaties. Alsof de evolutie studies doet in kleurencombinaties.

Het nut van de kleuren

Bij die veelheid aan opvallende kleuren en patronen, vraag je je af wat het nut daarvan zou kunnen zijn. Algemeen wordt aangenomen, dat die felle kleuren een waarschuwing zijn voor het gevaarlijke huidgif van de dieren. Er zijn echter wat argumenten die dat tegenspreken. De meest giftige soorten zijn verhoudingsgewijs onopvallend gekleurd, terwijl de giftigheid van de opvallendste soorten soms juist weer meevalt. Verder blijkt in de praktijk dat de felle kleuren op de donkere bosbodem waar de kikkertjes leven helemaal niet zo opvallen. Het is de vraag of de dieren die kikkers eten, die kleuren wel kunnen zien. Over de waarde van het bonte pakje van gifkikkers bestaan daarom ook andere theorieën. Zo breekt het patroon de vorm. Wat een predator in dat bonte geheel ziet, is niet in eerste instantie een kikker. Het kan even een fractie van een seconde duren voor de predator er een kikker in herkent, misschien net voldoende tijd voor het mogelijke slachtoffer om zich uit de voeten te maken. Als een roofdier zich desondanks weet te specialiseren op een bepaald patroon of kleur, dan loopt de soort wel enig gevaar. Daarvoor is de grote variatie in kleuren en patronen weer nuttig. Dat kan voorkómen dat een soort uitgeroeid wordt, omdat er naast de variëteit waarop de predator zich heeft ingesteld, nog meer variëteiten voorkomen. Het beslissende woord is daarover echter nog niet gesproken, het onderzoek dat uitsluitsel moet geven nog niet gedaan. De variatie aan kleuren en patronen is er niet minder verbluffend door.

Bijna alle gifkikkers, en zeker de bont gekleurde, zijn overdag actief. De enige die 's nachts actief is, is niet bont gekleurd, evenmin giftig, maar stinkt afschuwelijk.

Ouderzorg: Vaderschap

Het fascinerende van Pijlgifkikkers gaat verder dan hun fraaie uiterlijk. De manier waarop zij zich voortplanten is zeker zo interessant. Anders dan het overgrote deel van de kikkersoorten bekommeren zij zich namelijk wel degelijk om hun nakomelingen.

De meeste soorten pijlgifkikkers hebben een vorm van broedzorg die we als de minst ontwikkelde vorm beschouwen; mannetjes maken hun aanwezigheid kenbaar door hun roep. Geen gekwaak, maar een kanarieachtige triller of een krekelachtig gerasp. Daar komen de vrouwtjes, die eieren af willen zetten, op af. Na enige hofmakerij leidt een mannetje een vrouwtje naar zijn legplaats. Dat moet bij voorkeur een beschutte plaats zijn met een tamelijk gladde, droge ondergrond. Bijvoorbeeld een blad, waar een ander blad als een dakje bovenop ligt. Op die plek legt het vrouwtje haar eieren. Het mannetje gaat er op zitten en laat er zijn zaad overheen vloeien. Het vrouwtje verlaat het legsel, maar het mannetje blijft de eieren verzorgen. Hij maakt ze nat als dat nodig is, verwijdert beschimmelde eitjes en bewaakt de overige. Het lijkt misschien wat onwaarschijnlijk dat een weerloos kikkertje zo z'n eitjes kan bewaken, maar een belangrijke oorzaak van het verlies van kikkereieren in de tropen zijn parasitaire vliegjes die hun eieren in de eieren van kikkers leggen. Zulke vliegjes houdt het bewakende mannetje op een afstand. Na bijna twee weken zijn de larven in de eieren zo ver ontwikkeld, dat ze voor zichzelf zouden kunnen zorgen. Het probleem is, de larven moeten in water leven. De omgeving waar de eieren gelegd zijn is weliswaar heel vochtig, maar toch op het droge. Als het mannetje merkt dat de larven aan verandering toe zijn, gaat hij op het legsel zitten. De larven kruipen vanuit de geleimassa op de rug van het mannetje. Die draagt nu de larven op z'n rug naar een geschikt watertje, waar ze kunnen opgroeien. Dat is soms nog even zoeken voor de heren die al die tijd met hun hele gezin op de rug rondlopen. Nu leggen de pijlgifkikkers per legsel maar weinig eieren, maar het aantal larven kan bij sommige soorten toch wel oplopen tot tegen de veertig en die draagt de vader allemaal, soms dagen lang, op z'n rug tot hij een geschikte plek gevonden heeft. Afhankelijk van de omstandigheden is dat een regenplas, een stilstaand stuk van een beek of een poel in het bos. Het kan ook een heel klein watertje zijn zoals de koker van een bromelia, een lege dop van een cacaoboon of een hol stuk bamboe. Omdat de beschaving ook niet aan de woongebieden van pijlgifkikkers voorbij is gegaan worden er ook wel larven gevonden in oliedrums en lege bierblikjes.

Eenmaal in het water afgeleverd moeten de larven voor zichzelf zorgen. Dergelijke watertjes in het bos blijven nooit schoon, er valt altijd wel wat in: blaadjes, bloemen of een plukje mos. In rottend plantenmateriaal ontwikkelen zich haast als vanzelf pantoffel-, klok- en beerdiertjes, waarvan de kikkervisjes kunnen leven. Er valt eens een insekt in het water, een ander kikkervisje gaat dood -al dan niet geholpen door soortgenoten-; er is steeds wel genoeg te eten. Daarbij kunnen deze larven behoorlijk lang zonder voedsel. Uiteindelijk metamorfoseren ze tot kleine kikkertjes en maken dan de bodem van het bos onveilig voor het allerkleinste insektenleven.

Moederschap

Voor de meeste pijlgifkikkertjes blijft het daarbij. Pas sinds een jaar of tien weten we, door waarnemingen in terraria bij liefhebbers, dat een aantal soorten verder gaat. Bij aardbei- en harlekijngifkikkers worden de larven niet door het mannetje, maar door het vrouwtje weggebracht. Dat werd al eerder waargenomen, maar omdat de verdere context niet bekend was, vaak afgedaan als een toevalstreffer of zelfs een foute waarneming. Het is wel degelijk van belang dat het vrouwtje de larven wegbrengt. Ook zij brengt ze naar allerlei heel kleine watertjes, meestal de bladoksels van bromelia's of aronskelkachtigen. Daarna gaat ze er nog regelmatig langs om haar

5. *Dit vrouwtje van de aardbeikikker werd betrapt bij het transporteren van een larve.*
6. *De gestreepte gifkikker (Phyllobates vittatus) uit Zuidwest Costa Rica.*
7. *De Gouden gifkikker (Dendrobates auratus) is in Costa Rica groen en zwart.*




6.

7.

5.

8. *De giftigste kikker ter wereld (Phyllobates terribilis).*

9. *De blauwe Gifkikker (Dendrobates azureus) uit het zuiden van Suriname.*

10. *Lehmanns' Gifkikker (Dendrobates lehmanni) afkomstig uit Colombia is één van de soorten waarvan de vrouwtjes hun larven voeren met eigen eieren.*

11. *Een aardbeikikker uit Costa Rica.*



8.


9.


10.


11.


13.


12.


14.


15.

larven te voeren. Dat doet ze door er eieren bij af te zetten. Die zijn niet bevrucht en hebben als enig doel de larven voedsel te verschaffen. Iets anders dan kikkereieren eten de larven ook niet. Zo blijft het vrouwtje haar larven verzorgen, totdat ze metamorfoseren. Het voederen van nakomelingen met eigen eitjes is uniek binnen de familie der gewervelde dieren.

Pijlgif

De belangstelling van de wetenschap voor de pijlgifkikkers stamt uit de jaren zestig. Een groep wetenschappers onder leiding van de bioloog Myers en de biochemicus Daly richtten hun onderzoek naar de stof waaraan de kikkers hun naam te danken hebben; het pijlgif.
Het gebruik van het huidgif van kikkers voor de pijlen van blaaspijpen is al tamelijk lang bekend, hoewel het beperkt is tot een enkele stam indianen in Colombia. Daar gebruiken jagers soms een levende kikker die ze met zich meedragen op jacht. Waar nodig smeren ze de punten van hun blaaspijppijlen over de rug van de kikker. Meer gebruikelijk is het om een voorraad pijlen aan te leggen, waarvoor een kikker op een stokje gespietst boven een vuurtje gehouden wordt. In doodsnood produceert het diertje dan alle gif dat er in hem zit. De zo gemaakte pijlen kunnen lang mee, ze blijven enkele maanden goed.
De Embera-indianen jagen met deze blaaspijpen op apen en vogels. Een dier dat door zo'n blaaspijppijl getroffen wordt is binnen enkele seconden dood. De spieren ontspannen zich ende jachtbuit tuimelt naar beneden. Nadat die gebraden is, heeft het gif z'n werking verloren en kan de prooi opgegeten worden.
Een andere toepassing van kikkergif is omstreden. Het verhaal gaat, dat als je van een papegaai de veren plukt en de huid insmeert met het gif van de schilders-gifkikker (Dendrobates tinctorius) er in plaats van groene veren, gele en rode veren op die plek verschijnen. "Tapirage" wordt dit verschijnsel genoemd. Het is nog nooit aangetoond of dat verhaal al of niet op waarheid berust.

Het giftigste dierlijke gif

Myers, Daly en hun medewerkers hebben geprobeerd de samenstelling van dat gif te achterhalen. Daarbij stuitten ze op niet één, maar een hele reeks gifsoorten. Een overzicht uit 1987 geeft een lijst van meer dan 200 gifstoffen, onderverdeeld in vijf hoofdgroepen. De gevaarlijkste zijn de Batrachotoxinen, die vooral gevonden worden bij de kikkers van het Genus Phyllobates. Daartoe behoren ook de kikkers die door de Embera's gebruikt worden als gifleverancier. Batrachotoxine is onwaarschijnlijk giftig. De LD50 (de dosis die voor de helft van alle proefdieren dodelijk is) bedraagt voor muizen 2 g per kilogram als het wordt ingespoten in de bloedbaan. Van de verschrikkelijke gifkikker (Phyllobates terribilis) kan gemiddeld zo'n 500g per kikker gewonnen worden, naast nog eens een zelfde hoeveelheid aan nauwelijks minder sterke gifstoffen. De stof depolariseert de membranen van zenuw en spiervezels en die depolarisatie is onomkeerbaar. Het gevolg is dat spieren en zenuwen niet of juist bovenmatig werken. De effecten zijn hartritmestoornissen, spasmen, ademhalingsmoeilijkheden en coördinatiestoornissen. Allerminst een middel met een medische toepasbaarheid, zo lijkt het, maar juist die eigenschap dat batrachotoxine depolariseert, maakt het een bruikbare stof bij de studie van de werking van zenuwen. Merkwaardig genoeg is er een stof die de werking van Batrachotoxine tegenwerkt; tetrodontoxine, de giftige stof van kogelvissen, beter bekend als fugu. Een stof die jaarlijks weer de doodsoorzaak van een aantal Japanners blijkt te zijn.
Zeer verrassend was de vondst van een iets zwakkere versie van het batrachotoxine op de veren en de huid van een vogelsoort, de klauwierachtige Pitohui van de bergwouden van Nieuw Guinea. Deze vogel stond bij de plaatselijke bevolking bekend als afvalvogel, omdat z'n huid niet eetbaar was. Het was voor het eerst dat er een chemische verdediging bij een vogel werd gevonden en tot nu toe ook de enige keer. Verbazingwekkend is ook, dat een dergelijke complexe stof bij twee totaal niet aan elkaar verwante groepen is ontstaan.
Andere groepen kikkergiffen, pumiliotoxinen, histrionicotoxinen, indolizidinen en gephyrotoxinen, hebben een minder sterke werking. Farmacologisch zijn ze er niet minder interessant om. Aan de namen van sommige van die gifstoffen is af te lezen bij welke kikkersoorten ze gevonden zijn.
Een recentelijk ontdekte kikker uit de pijlgifkikkerfamilie, Aromobates nocturnus, is niet zo zeer giftig, maar stinkt naar mercaptaan, de stof die aan ons aardgas wordt toegevoegd.

200 maal sterker dan morfine: Epibatidine

Zoals in de inleiding gesteld zijn er tientallen soortenpijlgifkikkers. Het is dus eigenlijk niet verbazingwekkend als er weer eens een nieuwe stof gevonden wordt. Halverwege 1992 ontdekte men dat een gifstof van de driekleurige gifkikker (Epipedobates tricolor) een sterke pijnstillende reactie te weeg bracht. Deze stof, Epibatidine genoemd, bleek in vele opzichten zeer verrassend. Bij testen op muizen middels de 'hot plate'-methode, was Epibatidine bij het blokkeren van pijnprikkels, 200 maal zo effectief als morfine. Dat zou voor de medische wereld wel eens een wondermiddel kunnen zijn. Voor het bestrijden van hevige pijnen moeten doktoren nu terugvallen op morfine en andere opiumderivaten. Het nadeel daarvan is, afgezien nog van de mogelijkheid dat een patiënt er verslaafd aan raakt, dat de patiënten er suffig en slaperig van worden.

Unieke structuur

Epibatidine heeft een tamelijk simpele, maar unieke structuur. Het bestaat uit twee delen; een pyridine-ring met een chloor atoom aan de ene kant, een koolstofring met een stikstof brug aan de andere kant. Zijn chloro-pyridinen al zeldzaam in het dierenrijk, de andere structuur, azabicycloheptaan, is nog nooit eerder in de natuur gevonden. Begrijpelijkerwijs zijn verschillende onderzoeksgroepen bezig om deze stof in het laboratorium na te maken zodat verder onderzoek gestart kan worden naar bijwerkingen en dergelijke. Een belangrijk probleem dat daarbij nog moet worden opgelost is het verschijnsel dat er twee zgn. enantiomeren van epibatidine bestaan. Enantiomeren zijn moleculen met dezelfde schematische structuur, maar met een verschillende ruimtelijke structuur. Een bekend voorbeeld is het rechts- dan wel links draaiende melkzuur. De twee vormen van epibatidine zijn als het ware gespiegeld ten opzichte van elkaar. Dat lijkt niet erg belangrijk, maar kan het wel degelijk zijn. Verschillende enantiomeren kunnen een heel verschillende werking hebben. De werkzame stof in Softenon kent ook twee verschillende enantiomeren. Een ervan werkt als een kalmerend middel, maar de werking van de andere heeft zoals bekend dramatische gevolgen. Omdat de enantiomeren scheikundig nauwelijks van elkaar te scheiden zijn (een recent gepubliceerde methode daartoe bleek gebaseerd op fraude), bestaat er wat de toepasbaarheid van epibatidine betreft voorlopig nog een probleem.

Tropisch regenwoud: kip met gouden eieren

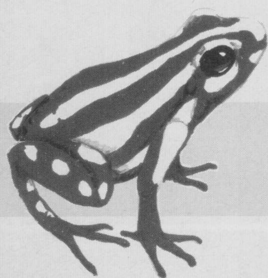
Laat ik nog maar eens wijzen op de vele nog onontdekte mogelijkheden die de natuur wellicht voor ons in petto heeft. Epibatidine is er een voorbeeld van. Het klinkt allemaal wat afgezaagd, maar het tempo waarmee de oorspronkelijke wouden van de wereld verdwijnen maakt dat het steeds maar weer herhaald moet worden: "Laten we de kip met de gouden eieren niet slachten..." □

12. De vijfstreep gifkikker (Dendrobates ventrimaculatus) heeft meestal gele of groene strepen. Deze oranje variant komt uit Ecuador.

13. Een variatie van de Schilders Gifkikker (Dendrobates tinctorius, uit Suriname.

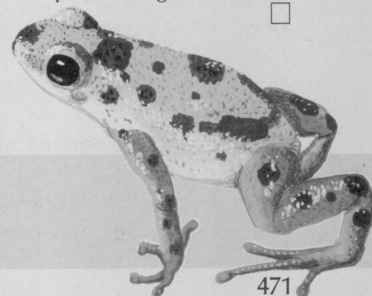
14. De kleine gestreepte gifkikker (Phyllobates lugubris) uit Costa Rica fluit als een kanarie.

15. Een aardbeikikker uit Costa Rica.



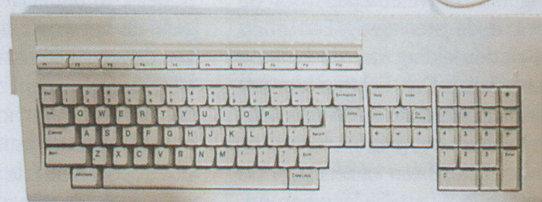






Software TRENDS

Dries Vos



Een stortvloed aan software. Wie zich tegenwoordig niet presenteert met een Slide Show op het computerscherm gaat niet meer met zijn tijd mee. Wie als logistiek adviseur niet een in Visual Basic geschreven flitsende demonstratie aan zijn prospect toezendt, geeft een brevet van onvermogen af. Zijn deze ondernemers hopeloos verouderd, of zit er toch een verouderd element aan 'nieuwe' software?

Geen betere manier om de tekortkomingen van software aan te tonen dan d.m.v. expert systemen. Dat gaat zo: een deskundige was weken- en maandenlang gekweld om zijn 'regels' af te geven. Die schudt hij natuurlijk niet uit zijn mouw, daarvoor zijn het er teveel. Hij of zij moet daarom nauwgezet met allerlei situaties geconfronteerd worden, waarop hij dan automatisch zal gaan reageren. De onderzoeker vraagt vervolgens bliksemsnel: "Waarom doet u wat u nu doet?" Hieruit komen de regels.
U begrijpt het al. Een slechte deskundige geeft slechte regels af. Dat geldt niet alleen voor expert systemen, maar voor alle software. Helemaal erg wordt het, als een technisch heel goede programmeur denkt het onderwerp zelf ook wel te kennen. Laten we wel zijn, je kunt geen ingenieur een tekstverwerker laten zien, of hij denkt zelf een betere te kunnen schrijven. Als dat idee zich ook uitstrekt tot het schrijven van Engels, het besturen van een bedrijf of van het land (of zou iedereen dat eigenlijk beter kunnen?), dan gaat het fout. We krijgen dan een technisch perfect stukje software, geschreven door een volstrekte leek. Als u geluk heeft, koopt u software die is ontworpen door een absolute deskundige, die meestal geen regel kan programmeren.
We stellen dus niet dat de meeste software niet goed is, maar dat u zich af moet vragen op grond van welke 'filosofie' de software geschreven is. Na deze opbeurende introductie, noemen we een voorbeeld: Mirat, de expertsysteem software genereert automatisch aan- en verkoopsignalen voor beleggen in aandelen, opties en futures. Leverancier: DARE Research in Amsterdam. De redactie heeft over de kwaliteit van de software geen oordeel - maar u weet nu hoe u moet selecteren.

Gesproken post

Een denkfout hoeft niet beperkt te blijven tot het ontwerpen van software. Hele ontwikkelingen kunnen er mank op gaan. Zo is er het idee van de gesproken post: gesproken woorden worden omgezet in digitale tekens en als bits verzonden. Op lokatie wordt het bestand weer uitgepakt - en zie daar, u kunt een gesproken boodschap beluisteren. Dit idee wordt voornamelijk in bedrijven gelanceerd. Nu is er geen slechter beheersbaar bestand dan een gesproken bestand. Je kunt het niet snel doorbladeren, je kunt niet zoeken op trefwoorden, enz. ASCII-tekst met (naar believen extra) de spraak van de afzender kan natuurlijk wel - als je er het geld voor over hebt.

ISO

De pers wordt steeds negatiever over ISO (kwaliteitszorg). Zou er dan een denkfout aan ten grondslag liggen? Een denkfout die we zo uit onze mouw schudden, is dat je in een bedrijf vol onwillige mensen, heftige verschillen van mening en met een organogram dat twee jaar verouderd is natuurlijk geen kwaliteitszorg kunt gaan invoeren. Organisatie wellicht wel. Hetzelfde geldt overigens ook voor de introductie van software. Ook de introductie van software garandeert geen verbeteringen. Automatisering kan de bestaande problemen versterken, als het verkeerd gedaan wordt. Als automatisering goed gedaan wordt, geeft het een betere organisatie, gestroomlijnde processen en meer kwaliteit. Naar het laatste wordt gestreefd door het programma I-QUIP, waarmee Rijnhaave te Zoetermeer het TQM-begrip (Total Quality Management) wil introduceren. Ook voor ISO software geldt wat onder 'expert systemen' gesteld is. Hoe meer 'voldongen' een stuk software, hoe meer de medewerkers hun medewerking kunnen weigeren. De vraag is dus niet hoe technisch geavanceerd de software is, maar is het concept bedacht door een deskundige die bewezen heeft met weerstandbiedende medewerkers om te kunnen gaan?

Glanzende brochures

Wie in het noorden des lands een glanzende brochure naar zijn klanten durft te sturen, krijgt na telefonisch contact soms te horen 'Ik heb gekocht bij uw concurrent, omdat die minder geld verspilt.' Feit is dat bij de lage marges op de PC (ze schijnen nu niet verder te dalen), alleen grote leveranciers het zich nog kunnen permitteren duur glanzend drukwerk te maken. Zeg maar voor P.R. doeleinden. Zelf heb ik het idee dat je daar als consument een beetje op uitgekeken raakt - vooral als er ergens iets over milieuvriendelijk op de brochure staat, maar het papier verder stijf staat van de chroom (slecht voor het milieu). Dat idee wordt bevestigd doordat mijn drukker een hele brochure (uiteraard op recycled papier) toezendt, over drukken op recycled papier. Waarom kan dat nu niet in de software-industrie? En waar is dat merk gebleven dat notehouten kastjes om de schootcomputers deed?

Europa

Als je zo denkt, bekijk je gelijk alle brochures vol wantrouwen. Neem nu die over het 'European IT Forum 1994', over 'Convergence and Superhighways: Paving the Way to European

Recovery.' Het is nog in Rome ook, en ze doen er geen vliegticket bij: een schande gewoon! In gewoon Nederlands gezegd gaat het over het volgende: de Europese Commissie baalt een beetje van al die hard werkende jongens van Internet, met hun wereldwijze datanetwerken van Amerikaanse origine. (De inhoudsopgave alleen al beslaat ruim 600 Mb en is nu op CD-ROM verkrijgbaar.) Men, Europa, het schijnt dat wij dat zijn dus, wil dat eigenlijk niet. Er moet iets Europees tegenovergesteld worden. En daarom gaan we met z'n allen eerst tientallen miljoenen guldens uitgeven, om studies te maken hoe we het tij kunnen keren. Wacht eens even, Europa, dat zijn wij, en wij zijn toch eigenlijk erg tevreden met Internet? Sorry, soms kan ik het allemaal even niet volgen. In Europa kunnen ze het ook niet, denk ik.

Het allerlaatste Word over WordPerfect

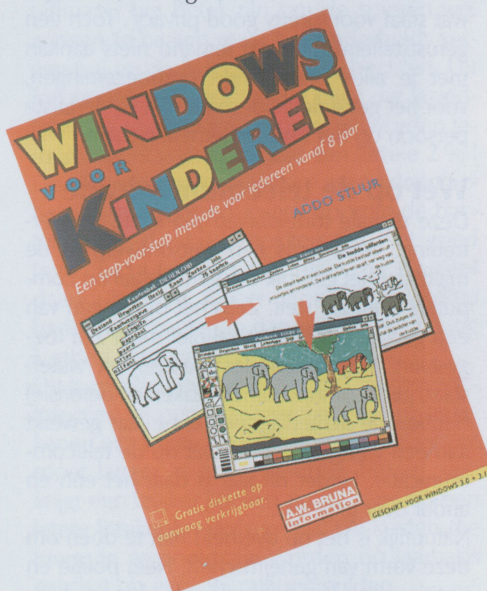
In het 'adverteerdersvakblad' dat zoveel marketing in zijn kolommen doet, verscheen laatst een artikel waarin werd gesteld hoe Word inliep op WordPerfect. Het artikel is een interview met de marketing manager van Microsoft. Veel heb ik er persoonlijk niet van gemerkt. De paar relaties die op aanschaf van Word aandrongen, hebben het er niet meer over, of mompelen iets over converteren. En de gebruiker? Die wil nu concurrentie voor Windows. Geen plaatjes meer maar een woordgestuurde interface.

Data mining

Voor u gesignaleerd in een vooraankondiging van het Centrum voor Wiskunde en Informatica in Amsterdam: data mining. Het zal ongetwijfeld betekenen: graven in databanken en het resultaat exploiteren. In Amerika zijn ze ons wat dat betreft weer iets voor: (nou ja, vóór?). De American Entrepreneurs Association verkoopt allerlei handige handleidingen voor ondernemers voor US$ 50 tot 100. Eén daarvan is een complete handleiding zoeken in databanken, hoe je de gevonden gegevens moet rubriceren en weer aan derden te koop kunt aanbieden. Niet iedereen heeft immers de tijd om honderden Gigabytes aan informatie door te werken. Bij nader inzien lijkt het me echt iets voor mensen met handelsgeest: toch weer Nederlanders, dus.

Windows voor kinderen

Is het verantwoord boeken te publiceren waarin kinderen in een enkel programma geïntroduceerd worden? Helemaal zeker ben ik hier niet van. Met grote verbazing heb ik de lessen informatica voor het basisonderwijs bezien. Elke school kan doen wat hij wil. Op mijn oude middelbare school heeft de wiskundeleraar (een informaticaleraar schijnt niet te bestaan) een programma geschreven om 'DOS aan het oog te onttrekken.' Het gevolg: de kinderen leren DOS niet kennen, en leren een programma dat niet standaard is. Veel fundamenteel onderwijs in het principe van programmeren zie ik evenmin. 'Dat is slechts aan enkelen voorbehouden.' Wat dan wel? Windows was toch bedoeld om 'intuïtief' mee te kunnen werken - dus direct en zonder opleiding. Is een opleiding voor Windows voor kinderen dan overbodig, is Windows toch niet zo intuïtief of moeten kinderen aan het programma van één leverancier te laten wennen om het later te kopen, althans niets anders meer te gebruiken?



Business Process Re-engineering

De afdelingen marketing van veel ondernemingen putten zich uit in het vinden van superlatieven voor elk doodnormaal woord. Sprak je tien jaar geleden nog over je techniek of methode, nu moet elk kleinste onderdeel wel tot een 'technologie' uitgegroeid zijn. Vooral vage vakken trekken zich op aan exact modern taalgebruik. Neem nu management: geen enkele manager kan iemand precies aangeven wat hij doet. Slimme wetenschappers speelden hierop in met adviestrajecten in 'Change Management.' Op zich is daar niets verkeerds aan, zolang de ondernemer er nog iets aan heeft. Alsof dit nog niet voldoende is, heet elke verandering nu opeens 'Reengineering.' Afkomstig uit de software industrie, waar compilatie leidde tot de-compilatie en reverse compilation, en engineering (in goed Nederlands 'ontwerpen') tot reverse engineering. Een ondernemer moet nu niet langer 'andere werkwijzen' opzetten, nee, tegenwoordig moet je beslist je 'Business Processes Re-engineering' gebruiken anders ben je nergens ('Nowhere'!). Zin en onzin, het klinkt allebei in andere taal een stuk beter.

Het idee van die Franse minister om alleen Franse woorden toe te laten bleek ongrondwettig. Ik stel voor dat we het Nederlands (vanaf groep 3) geleidelijk aan afschaffen - in Nederland kan zoiets nooit ongrondwettig zijn.

Moeilijk in de advieswereld

Als bedrijf A een goed idee in de programmatuur verwezenlijkt, doet bedrijf B dat zeer spoedig daarna. (We zullen hier geen namen noemen, maar in letters spreken.) Als een programmeur of een klein bedrijf C een programma lanceert, staan tientallen bedrijven te trappelen om het idee over te nemen.

Een auteur die een uitgever benadert, krijgt soms het onbeschaamde antwoord, 'Wat leuk, zo'n idee hebben we net intern ook ontwikkeld. Ja, het schijnt dat ideeën vaak op meerdere plaatsen tegelijk ontstaan.' (Remedie: zeg dat u uw manuscript aan verschillende uitgevers tegelijk verzonden heeft en doe dit ook. Uitgevers weten dat ze met elkaar niet kunnen spotten.)

In de automatiseringswereld leeft dezelfde trend. Analysetechnieken worden opgeslokt door softwareontwikkelaars. De oorspronkelijke ontwikkelaar komt er niet meer aan te pas.

Wie iets nieuws wil brengen, moet daarom een techniek veranderen, er andere namen aan toekennen, er andere plaatjes bij tekenen. Vervolgens het via de universiteit bekendheid geven en vooral zorgen dat hij zelf de rechten op de software houdt.

In zekere zin is het een moderne vorm van terug naar de middeleeuwen, zoals we deze situatie kennen van gebrek aan auteursrechten in de oude Sovjet Unie en andere socialistische landen.

Geavanceerde ontwikkelpakketten

De eerste leveranciers van database generators bedongen dat hun klanten geen accountant mochten zijn. Uit angst dat een registeraccountant of ervaren MKB-adviseur in enkele middagen een pakket schreef dat met het produkt van de leverancier kon concurreren. Deze situatie is zeker niet denkbeeldig: een aantal pakketten is zo ontstaan. Deze trend is ook het antwoord op gebrekkige kennis die in goede software verpakt wordt en als pakket aan derden aangeboden. De software is nimmer beter dan de materie-inhoudelijke kennis van de ontwikkelaar.

Omgekeerd maken maar weinig softwareontwikkelaars de pakketten eenvoudig genoeg: in een zeer gemakkelijk 4G produkt (met DBMS en grafische mogelijkheden) kan een deskundige op een bepaald terrein sneller en beter pakketten voor zijn branche ontwikkelen dan een softwarehuis die kan aanbieden. Zodra er één leverancier mee begint, kunnen de anderen niet achterblijven, en zal de software-industrie beginnen een volwassen markt te worden. □

Muren hebben soms oren,

maar met computers is het ook uitkijken!

Wim van Wijk

Omdat de muren soms oren hebben, hebben mensen naar middelen gezocht om meeluisterende buitenstaanders te slim af te zijn. De beste manier is een geheimtaal te bedenken die alleen voor ingewijden valt te begrijpen.

Nu de computer hét communicatiemiddel bij uitstek is geworden, is ook het geheimschrift gedigitaliseerd. Er is zelfs sprake van wildgroei in computergeheimschriften, en daar wil de overheid paal en perk aan stellen. Want nu al zijn de mededelingen die de zware jongens elkaar sturen, niet meer te ontcijferen. In de strijd tegen de zware criminaliteit - en in navolging van andere landen - is een wetsvoorstel in de maak dat het verbiedt computergeheimschriften te gebruiken of zelfs voorhanden te hebben. Dat kan nog een interessant debat opleveren over de bescherming van de privacy. Want waarin verschilt het versturen van een gecodeerd bericht met het verzenden van een brief in een dichtgeplakte envelop?

Internet Relay Chat

Al in de schoolbanken gaan ze rond: briefjes met onbegrijpelijke boodschappen. Jongetjes geven elkaar in gecodeerde taal plaats en tijd door waarop hun geheime genootschap bijeenkomt. Op middelbare scholen gaan zulke briefjes over en weer tussen jonggeliefden.
Tegenwoordig gebruiken tortelduiven de computer om hun liefdesboodschappen uit te dragen. De nieuwste rage is om een relatie aan te gaan met een partner die je nooit hebt gezien, maar via een computernetwerk hebt 'versierd'. Wie via Internet Relay Chat, een internationale babbelbox iemand heeft getroffen met wie hij over meer wil praten dan koetjes en kalfjes, krijgt behoefte aan privacy. Dat kan. Via hetzelfde computernetwerk Internet is een programma te verkrijgen waarmee iedereen zijn eigen geheimtaal kan verzinnen. Een voorbeeld van zo'n programma is 'Pgp', wat staat voor 'pretty good privacy'. Toch een geruststellend idee dat iemand niets aankan met je alles onthullende ontboezemingen, voor het geval de liefdesbrief niet bij de juiste persoon op het beeldscherm verschijnt.

Wet op de telecommunicatie

Deze digitale tortelduiven zijn straks in overtreding. Want er is een wetsontwerp in de maak dat het gebruik van geheimtaal op computers strafbaar stelt. Zelfs het ontvangen van een gecodeerd bericht zal niet meer zijn toegestaan. Vier ministeries (verkeer en waterstaat, justitie, binnenlandse zaken en defensie) hebben de achterliggende twee jaar gewerkt aan een wijziging van de wet op de telecommunicatie. Eerder dit jaar is daar het een en ander over uitgelekt.
Natuurlijk is het de overheid niet te doen om deze vorm van geheimschrift. Nee, politie en justitie willen het criminelecircuit binnen kunnen dringen. De wildgroei aan computer-geheimtalen maakt het steeds moeilijker het berichtenverkeer van de georganiseerde misdaad af te tappen.
Het liefst zou de overheid zien dat gebruikers van geheimschrift vergunningplichtig worden. Tegen betaling van een flinke som geld en na te hebben aangetoond dat het geheimschrift nodig is voor "een gerechtvaardigd belang", kan een vergunning worden verkregen.

Strafmaatregelen

Aan strafmaatregelen is ook al gedacht. Wie ervan wordt verdacht geheime boodschappen via modem en telefoon te verspreiden, loopt het risico voor drie dagen van het telefoonnet te worden afgesneden. Wie denkt met een mobiele telefoon deze klip te omzeilen, heeft het mis. Stoorzenders zullen worden ingezet om de stroom geheimtaal via de ether te ontregelen.

Geen privacy

Als de Tweede Kamer instemt met het wetsvoorstel, zullen vergunninghouders alleen gebruik mogen maken van door de overheid goedgekeurde geheimschriftprogramma's. Bovendien moeten de gebruikers een kopie van de sleutel waarmee het geheimschrift is te ontcijferen, afgeven.
Maar zoals zo vaak zullen de 'goeien moeten lijden onder de kwaaien'. Want behalve criminelen maken tal van bedrijven gebruik van codes. Banken bijvoorbeeld. Geldautomaten met pincodes maken gebruik van geheimschrift. Voor onderlinge verrekeningen gebruiken banken ook liever gecodeerde berichten. Ondernemingen met vestigingen over de hele wereld onderhouden elektronisch contact. Om te voorkomen dat de concurrent meeleest, worden die berichten gecodeerd verzonden. Thuiswerkers die via hun eigen PC zijn aangesloten op de moedercomputer van het bedrijf, hebben alleen via een code toegang.
Ook deze gebruikers van geheimschrift vallen onder de nieuwe wet. Toen de tekst van het voorontwerp van wet uitlekte, waren de protesten dan ook meteen te horen. De werkgeversorganisatie VNO vreesde dat buitenlandse bedrijven zich niet meer in Nederland zullen vestigen als de wet er komt. Organisaties voor computercommunicatie waren kwaad dat ze niet gehoord waren. De banken hielden zich stil, maar volgens ingewijden voelen ze er niets voor om pincodes aan de overheid te overhandigen.

Slechte buitenlandse ervaringen

De ervaringen in het buitenland zullen de argwaan voeden. In Frankrijk bijvoorbeeld, waar al enkele jaren een regeling voor geheimschrift van kracht is, doen hardnekkige geruchten de ronde als zou de geheime dienst gegevens van buitenlandse bedrijven doorspelen aan Franse concurrenten. Bewijzen zijn er niet, maar alleen al de mogelijkheid maakt ondernemers huiverig.
In de Verenigde Staten wil de regering dat iedereen hetzelfde programma voor geheimtaal gaat gebruiken. Van een verbod van andere programma's dan Clipper is het nog niet gekomen, maar computer-gebruikers vrezen dat dat de volgende stap zal zijn.
De Duitse regering studeert nog op mogelijkheden om geheimschrift aan banden te leggen. Er gaan stemmen op om politieke groeperingen te verbieden zich ervan te bedienen. Dat zou de rechtextremistische Republikaner de mogelijkheid ontnemen om via het Duitse videotex propagandateksten of oproepen tot acties te verspreiden.

Bedenkelijk

Hoe begrijpelijk het idee achter het verbod op computergeheimschrift ook is, er zitten ook bedenkelijke kanten aan. Zowel van praktische als ethische aard.
Zo is het uitvaardigen van een verbod een

simpele zaak, maar de naleving niet. Want hoe voorkom je de verspreiding van software voor geheimschrift, als iedereen met een PC en een modem er zonder veel problemen aan kan komen? Temeer daar computernetwerken zich niets aan nationale grenzen gelegen laten liggen. Bovendien zal iemand die toch geheimtaal wil versturen, een oplossing bedenken. Geheime boodschappen kunnen bijvoorbeeld onzichtbaar worden verpakt in onschuldige berichten. En een echte zware jongen die op de hoogte is met de laatste snufjes van de techniek, weet dat hij met een lap-top en een mobiele telefoon stoorzenders kan omzeilen. Er zijn immers zendtechnieken die gebruik maken van veel verschillende radiofrequenties. Wie die wil storen, stoort ook andere communicatie. Zou de overheid het aandurven om in de jacht op een drugsbaron het hele mobiele telefoonnet te laten uitvallen?
Ook bestaat de mogelijkheid om met korte krachtige pulsen boodschappen uit te zenden. Zo'n uitzending, een techniek die ooit is ontwikkeld voor militaire doeleinden, overstemt elke stoorzender. Met een beetje relatie kan de crimineel daar de hand op leggen.
En dan is er nog de ethische kant. Druist het verbod op geheimschrift niet in tegen het recht op privacy? Waarin verschilt het versturen van een gecodeerd bericht met het versturen van een brief in een dichtgeplakte envelop? En is een volgende stap dat niet alleen reservesleutels van computergeheimschrift moeten worden afgestaan, maar dat er ook een kopie van de huissleutel bij het politiebureau moet worden ingeleverd? Voer voor juristen.

Tijdpad

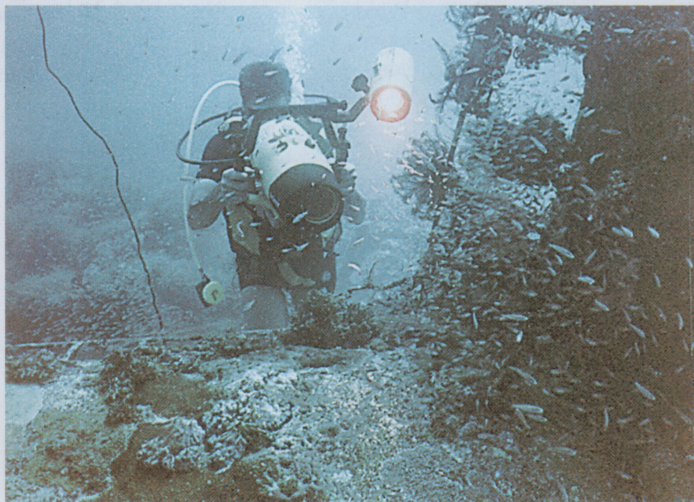
De fractiespecialisten in de Tweede Kamer zullen er hun handen vol aan hebben als het wetsvoorstel aan de orde komt. Voorlopig zal het daar nog niet van komen. Gezien de protesten, zal de tekst wel worden bijgesteld. Omdat het wetsontwerp ook nog in de ministerraad besproken moet worden en door de Raad van State van advies moet worden voorzien, hebben de Kamerleden nog ruimschoots de tijd zich op het debat voor te bereiden.
Daarom kunnen digitale tortelduiven de eerstvolgende Valentijnsdag nog met gerust hart hun gecodeerde liefdesverklaringen versturen. Er zal nog geen oom agent op het beeldscherm verschijnen die een bon uitdeelt voor overtreding van het verbod op geheimschrift. □

Schijfruimte

In het begin van de geschiedenis van de PC, waren er schijven van 5 of 10 Mb. In verhouding redelijk veel, als je werkt met een tekstverwerker die zelf niet meer dan 600 kB ruimte in beslag neemt.
Al snel daarna volgen de harde schijven van 'wel' 20, 30 of zelfs 40 Mb. Wie zo'n harde schijf kocht, voelde zich voorbereid op de eeuwigheid: het was een zee van ruimte. Die 'zee' van ruimte werd ook door de fabrikant van de tekstverwerker verwacht. Het ruimtebeslag van de tekstverwerker begon te klimmen: van 600 kB, tot 1,2 Mb tot 'wel' 2Mb.
Dezelfde trend tekent zich af bij de DBMSen. Aanvankelijk krijg je dBase nog op een kleine diskette, daarna heb je een diskette van 1,44 Mb nodig, en nog later gaat het om 6-8 Mb. En een database managementsysteem neemt vanzelfsprekend minder ruimte in dan een tekstverwerker of een DTP-pakket (grafisch zetprogramma).
In elk geval geldt er in de software-industrie een soort wet van de communicerende vaten: lege schijfruimte wordt haast automatisch opgevuld. Is het niet door de gebruiker die teksten en grafische afbeeldingen verzamelt, dan wel door de fabrikant, die de ruimte gauw wil beslaan, voordat andere fabrikanten dat doen.
Het gevolg van deze wedstrijd is dat de schijven van 40 Mb al snel volliepen. Ze werden gevolgd door een nieuwe generatie van harde schijven, van zo'n 80 tot 120 Mb. Wie zo'n schijf bezat, voelde weer zich een tijdje de koning te rijk. Je had in het begin immers 'wel' 60,000,000 bytes over. Dat leek een oneindige ruimte.
Zoals gezegd, ook anderen viel deze ruimte op: vooral de fabrikanten. Het eerste de beste demonstratieprogrammaatje moest grafisch worden. Verder nestelde het zich brutaal op je harde schijf, pakte zich uit van 1,4 Mb tot soms 6 of 7 Mb, en paste ongevraagd je autoexec.bat-bestand aan. Probeer er dan meer weer van af te komen, en van de vele subdirectories. (Later kwamen er beschaafdere demo's, die eerst vroegen of het autoexec.bat-bestand aangepast mocht worden en ook een optie boden voor integrale verwijdering van de optie - gelukkig.) Het DBMS wordt gevolgd door een of twee tekstverwerkers (een regel-editor voor 'platte' tekst en tenminste WordPerfect of Word), grafische tekenprogramma's zoals Dr. Halo, dan een of twee spreadsheets, zoals 1-2-3, een grafiekprogramma als Harvard, natuurlijk vroeg of laat een DTP-applicatie, zoals Ventura of PageMaker, of zelfs QuarkExpress. Verder een beursdatabase, allerlei demonstratieprogramma's, een programma dat fractals laat ziet (wat een ruimtebeslag), een afzonderlijke spellingchecker (Grammatik IV), enzovoorts.
Wie een vooruitziende blik had, heeft zich in een vroeg stadium een harde schijf van 200 Mb laten verkopen. Veel heeft het natuurlijk niet geholpen. Een versie van WordPerfect voor Dos, en een voor Windows: weg 18,5 Mb. Een versie van FoxPro voor DOS en FoxPro 2.5 voor Windows: weg 22 Mb. We hebben het niet eens gehad over DOS zelf (zo'n 5-6 Mb), een subdirectory met utilities (zoals zip, unzip, arc, xarc, diverse muisdrivers), en enkele directories met afbeeldingen in verschillende formaten. En wat te denken van MIDI-software, zoals Cakewalk, Drummer, Band-in-a-Box. Vanzelfsprekend wilt u ook faxen: E-Fax is nog een klein programmaatje. U wilt ook modemen: dat wordt Telix of ProComm. Tja, dan heeft de harde schijf wel eens storingen. Tijdig voorkomen is het wachtwoord: dus PcTools en Norton Utilities in het algemeen. Daar gaat de zoveelste Mb aan schijfruimte. Natuurlijk gooit u Basic en QuickBasic niet weg: toch maar opslaan, liefst in gecomprimeerde vorm. En laten we Windows zelf niet vergeten: al gebruikt u liever DOS, u komt toch niet om Windows heen.
Wie het bovenstaande gevolgd heeft, concludeert - terecht - dat ook 340 Mb of 500 Mb alleen tijdelijk voldoende is. Zeer tijdelijk. Zodra de 200 Mb schijf gemeengoed is (ongeveer nu of zeer binnenkort), dan produceren de fabrikanten voor 400-500 Mb. Zodra 500 Mb gemeengoed is (1-2 jaren van nu?), produceert de zakenwereld voor 1 Gb.
Vanzelfsprekend is dat lang niet de bovengrens. IBM roept al jaren hoe de AS/400 'nooit' door de PC vervangen zal kunnen worden, omdat de PC 'te gevoelig' is. Maar er zijn gebruikers die hun PC netwerken al jaren lang meer laten doen dan hun mini's ooit konden. Met strings van schijven ter grootte van honderden Gigabytes.
Terug naar de krant. Niets is fascinerender dan de dump van 386 PC's met 'wel' 80 Mb schijven. Niets is fascinerender ook dan de gelaagdheid van de PC-markt - oudgedienden zouden zo'n machine hoogstens willen hebben voor op reis (met alleen WP geïnstalleerd en veel tekst), nieuwkomers zien hun kans schoon om te 'upgraden' naar wat zij zien als een krachtige machine voor weinig geld.
Wat het laatste betreft, hebben ze nog gelijk ook. Dat er nog snellere systemen zijn, neemt niet weg dat ook met de oude 386, en 286 nog veel plezier te beleven is. □

Jacht op jagers

Een ploeg onderzoekers is voor het militair luchtvaart museum in Soesterberg naar Irian Yaja, het vroegere Nederlands Nieuw-Guinea, getrokken om er te zoeken naar resten van Nederlandse P-40 Kittyhawk jagers uit de Tweede Wereldoorlog.
Het gaat om vliegtuigen van het in 1943 opgerichte 120 squadron dat Australië moest beschermen tegen de oprukkende Japanse legers. De Nederlanders werden geplaatst in Merauke, in het zuiden van Nieuw Guinea. Ze maakten van daaruit verkenningsvluchten over de dichte oerwouden van de Vogelkop. De twee grootste gevaren op die vluchten waren Japans afweergeschut en een noodlanding door motorpech.
Archiefonderzoek heeft de expeditie wat aanwijzingen opgeleverd over mogelijke vindplaatsen. Onder leiding van Max Ammer zal speciaal gezocht worden naar het toestel dat vaandrig Esser in juli 1945 na een aanval op Japanse stellingen bij Sorong in ondiep water heeft neergezet. Esser is een dag later door Amerikanen gered. Ammer heeft bij eerdere expedities al tientallen Japanse en Amerikaanse vliegtuigen gevonden. (foto's). In november zullen de resultaten van de expeditie tentoongesteld worden in Soesterberg. (GJ) □





Reizen met streepjescode



Op de luchthaven van Manchester wordt een nieuw systeem getest dat niet alleen moet verhinderen dat terroristen ongewenste -ontploffende- dingen met een vliegtuig meegeven, maar dat ook moet kunnen zorgen dat een reiziger en zijn koffer(s) altijd weer bij elkaar komen.
De methode is heel eenvoudig: reiziger, koffer, tas, enzovoorts, krijgen allemaal dezelfde streepjescode. Zo kan men het gaan en staan van de reiziger nauwkeurig volgen. Iets moeilijker is dat voor de koffers die niet meereizen in de cabine, maar op een bagagetreintje naar het vliegtuig gaan en daar in het ruim verdwijnen. Daarvoor is nu een handlaser ontworpen die gekoppeld kan worden aan een centrale computer, zodat nog voor het vliegtuig is vertrokken vastgesteld kan worden of er bijvoorbeeld een koffer in het vliegtuig is die niet bij een van de passagiers hoort. Zo kan ook worden vastgesteld dat een bepaalde passagier een koffer heeft die echter niet is ingeladen. (GJ) □

Schoonmaakactie

In Tsjechië is een grote schoonmaakactie begonnen die het noorden van Bohemen weer leefbaar moet maken.
CEZ, de Tsjechische energiecombinatie heeft ongeveer tien miljoen gulden uitgetrokken voor gezondheidsprojecten voor de bewoners van de bruinkoolstreken in Noord-Bohemen. Twee miljoen gulden zal uitgegeven worden aan de inrichting van gezondheidscentra voor Tsjechische kinderen in het buitenland. Heel veel van deze kinderen hebben ademhalingsproblemen omdat zij leven in een van de smerigste streken van Europa: bijgenaamd de Zwarte driehoek. □

Tracker helpt politie bij opsporen gestolen auto's

Een helikopter uitgerust met 'Tracker' blijkt voor de Britse politie een uitstekend wapen in de strijd tegen het groeiend aantal autodiefstallen. Het geavanceerde verkenningssysteem stelt de politie in staat om zeer snel gestolen auto's op te sporen.

Tot de geavanceerde apparatuur aan boord van de helikopter hoort sinds kort een computer die in staat is 'noodsignalen' van een gestolen auto tot op 16 kilometer afstand op te vangen. Het record van 20 minuten - tussen het tijdstip waarop de auto als vermist werd aangegeven en het moment waarop hij werd teruggevonden - staat op naam van het politiekorps van Manchester en stamt uit het begin van dit jaar.

Dergelijke resultaten hebben een stevige impuls gegeven aan de strijd tegen autodiefstal. In 1992 maakten autodiefstallen in Engeland 27,5% uit van het totale misdaadcijfer.

Het systeem werkt met een transponder, een apparaatje dat radiosignalen kan ontvangen en versturen. Het kan op meer dan dertig verschillende plaatsen in een auto worden ingebouwd. Zelfs de eigenaar van de auto krijgt - om veiligheidsredenen - niet te horen waar de transponder zit. Omdat het signaal niet hoorbaar is, weet de dief niet of er in de auto die hij heeft gestolen, een transponder is ingebouwd of niet.

Zodra de eigenaar meldt dat zijn auto is gestolen, verstuurt Tracker Network, het bedrijf dat de vinding op de markt heeft gebracht, een signaal dat de transponder in werking stelt. Daarvoor beschikt Tracker Network over een eigen nationaal radiocommunicatienetwerk.

Het signaal dat de transponder op zijn beurt uitzendt, wordt door de vier antennes aan boord van de helikopter of een surveillanceauto opgepikt, waarna de boord-computer uitrekent uit welke richting het signaal komt. Als de politie in de buurt komt, geven lichtjes op een paneel aan in welke richting de gestolen auto rijdt, totdat de auto tot op een paar meter is genaderd.

Nu er, dank zij Tracker, veel gestolen auto's zijn teruggevonden, hebben alle 51 politiekorpsen in het Verenigd Koninkrijk het systeem geïnstalleerd. Heel Engeland, Schotland en Wales worden bestreken. Bovendien is er bij de vertrekplaatsen van de veerboten en andere verkeersknooppunten apparatuur geplaatst waarmee de signalen zijn op te vangen.



Op de foto is linksonder het beeldscherm de Tracker-ontvanger te zien. (WvW)

Nieuwe automaten

De MIVB, de Maatschappij voor het Intercommunaal Vervoer te Brussel, besloot recent het verouderde betaalsysteem (met mechanische valideerapparaten en kartonnen kaarten) te vervangen door elektronische automaten, waarbij reizigers gebruik moeten maken van magnetische kaarten. De nieuwe apparaten worden beschermd door een RONFALIN-behuizing, die slagvast en vlamdovend is. De apparaten kunnen nu niet meer van buitenaf in brand worden gestoken. Deze laatste eigenschap van RONFALIN is nodig vanwege de veiligheid van de reizigers. Bovendien moet de behuizing bestand zijn tegen chemische schoonmaakmiddelen i.v.m. het verwijderen van graffiti. Vandaar dat de keuze is gevallen op het RONFALIN-type VE-30.



RONFALIN is de merknaam van de ABS-typen (acrylonitril butadieen styreen) van DSM. Het materiaal combineert een hoge glans en een onbeperkte kleurenvariëteit met een goede mix van mechanische en fysische eigenschappen. RONFALIN wordt veel toegepast in de automobiel- en de speelgoedindustrie, alsmede in de elektro-industrie en in telematics. *Bron DSM*

Schoon koelen

Mitsubishi Electric brengt een koelkast op de markt die milieuvriendelijk is. Dat wil zeggen dat er geen ozon aantastend CFK gas in wordt gebruikt en dat het isolatiemateriaal van "schoon" kunststofschuim is gemaakt. Mitsubishi zegt de eerste te zijn die zo'n koelkast heeft. De kast heeft ook nog een energiebesparende rotatiecompressor en is daarmee vijftig procent zuiniger dan een conventionele kast.(GJ)

Alternatief nieten

De nieuwe Stapless nietmachine bevestigt tot zes vellen papier aan elkaar zonder metalen nietje. Daarvoor maakt deze machine gebruik van een bijzondere techniek. De Stapless stanst een lipje uit het papier en vouwt dit om door een eveneens in het papier gesneden gleufje. Dat gebeurt allemaal in één enkele handeling, zodat deze innovatieve en milieuvriendelijke nietmachine even makkelijk in het gebruik is als zijn traditionele soortgenoot.
Wel is hij met een prijs boven de honderd gulden (nog) niet goedkoop.
Deze nietmachine is ontwikkeld in Japan en wordt in Nederland geleverd door Pandora Special Gifts in Deventer.
Telefoon: 05700-21448. (KB) 

Faxen met inkjet techniek

Faxen raakt steeds meer ingeburgerd. De prijzen van eenvoudige faxapparaten blijven dalen, waardoor ook particulieren ze steeds meer gaan gebruiken. Een zeker probleem blijft het speciale thermische papier dat zulke apparaten nodig hebben. Dit papier is tamelijk milieu-onvriendelijk en bovendien verbleekt de gefaxte tekst na een bepaalde tijd.
Bij een nieuwe generatie faxapparaten is het afdrukken op thermisch papier vervangen door inkjet techniek. Daarmee volgen deze apparaten dezelfde ontwikkeling als printers voor PC's. Dat is op zich niet zo verwonderlijk, omdat er erg veel overeenkomst is tussen het printen van een computerbestand en een faxbericht. Daardoor profiteren deze nieuwe faxapparaten van de inmiddels in de PC-wereld ver ontwikkelde inkjettechniek. De techniek werkt met normaal (kopieer) papier, is betrouwbaar en inmiddels behoorlijk betaalbaar.
Het Duitse blad Funkschau vergeleek onlangs een aantal inkt spuitende faxapparaten. De geteste machines werkten met de afdruktechniek van Hewlett Packards Deskjet printer of Canons Bubble jet printers.
Eén van de onderzochte faxapparaten (van Ricoh) is geschikt voor een "dubbelleven", namelijk als fax en als printer voor de PC.
Voorlopig zijn deze faxapparaten nog duurder dan de voordelige aanbiedingen van de warenhuizen. De verwachting is dat de prijzen binnenkort onder de 2000 gulden zullen komen. Daardoor komen ze langzamerhand ook binnen het financiële bereik van de privé-gebruiker. (KB) 

Hulproepende auto

Auto's kunnen -met een heel klein beetje hulp van de bestuurder- steeds meer zelf: ruiten wissen, richting aangeven, oliepeil signaleren, melden dat de deuren nog open staan, enz. Het zijn zaken die we vanzelfsprekend vinden en die problemen helpen voorkomen.
Omdat het even vanzelfsprekend zou moeten zijn dat de auto ook echte noodsituaties zelf aangeeft is Ford aan de gang gegaan die vanzelfsprekendheid waar te maken.
De bekende serie meldingen die een auto kan doen, worden gedaan aan de bestuurder. Noodsignalen, van welke aard ook, moeten gedaan worden aan instanties die hulp kunnen bieden: politie, brandweer, ambulancedienst etc.
Ford heeft nu proeven lopen met een zendsysteempje dat werkt met behulp van de GPS-kunstmanen. Rond de Aarde hangen 20 kunstmanen die de positie van zenders (zoals in de scheepvaart veel gebruikt) tot op een meter nauwkeurig kunnen bepalen. Dat systeem is destijds voor (Amerikaanse) militaire doeleinden gebruikt, maar is nu beschikbaar voor civiel gebruik. Het zendertje dat in de auto is gebouwd stelt de aangeroepen kunstmaan in staat uit te vinden waar de auto is. Dat gegeven wordt doorgegeven aan een centrale dienst, waar men tegelijk te horen krijgt wat er aan de hand is. Dat is door de bestuurder zelf aangegeven. Dat doet hij via een keuzeknop die als opties biedt: politie, brandweer, ambulance, of technische hulpdienst. De zender zelf voegt daar de gegevens van de auto bij.



In een nadere uitwerking van het systeem moet de keus nog scherper aangegeven kunnen worden. Wie "politie" oproept zal veel tijd winnen als tegelijk kan worden gemeld: "diefstal", of "ongeval". Als "ongeval" gemeld wordt is het ook goed als de bestuurder het signaal "politie" - "ongeval" kan laten volgen door bijvoorbeeld "ambulance", want bij een ongeval willen nog wel eens slachtoffers vallen.
Wat de kunstmanen ook zelf kunnen is vaststellen of de auto zich blijft verplaatsen (bijvoorbeeld als er vluchtende dieven in zitten) en in dat geval blijven de kunstmanen steeds opnieuw de positie doorgeven, zodat de politie een onderscheppingsactie kan opzetten. (HL/GJ) 



Informatiepakketjes van Space Shuttle vluchtverslagen

Lezersservice:

STS-2 vlucht 12 - 14 nov. '81	*f* 3,20
STS-3 resultaten 12 - 14 nov. '81	*f* 3,20
STS-3 Diverse tests	*f* 8,90
STS-4 Columbia final shakedown	*f* 8,90
STS-5 Space walk	*f* 8,90
STS-6 TDRS-A/IUS	*f* 8,90
STS-7 Anik C/Palapa-B	*f* 8,90
STS-8 Test TDRSS/PFTA/RMS	*f* 8,90
STS-9 Spacelab.1	*f* 8,40
vlucht 41-B Practice For Satell. rescue	*f* 6,90
vlucht 41-C Solar Max/LDEF	*f* 6,90
vlucht 41-D Maiden Flight Discovery	*f* 5,40
vlucht 41-G ERBS/OSTA/ORS	*f* 5,90
vlucht 51-A Leasat-1/Anik D2	*f* 5,90
vlucht 51-B Spacelab-3	*f* 5,90
vlucht 51-C Military	*f* 3,80
vlucht 51-D Leasat-3/Anik C-1	*f* 5,90
vlucht 51-F Spacelab-2	*f* 5,90
vlucht 51-G Internat. missie	*f* 5,90
vlucht 51-I Repair Leasat e.a. activ.	*f* 5,90
vlucht 51-J military	*f* 3,30
vlucht 51-L Comet Halley	*f* 6,40
vlucht 61-A Spacelab D-1	*f* 6,90
vlucht 61-B Deploy 3 satell.	*f* 5,90
vlucht 61-C Satcom K-1	*f* 5,90
Vluchtverslagen STS-1 tot 41-B	*f* 7,90
STS-29 TDRS-D	*f* 7,20
STS-30 Magellan/Venus	*f* 7,90
Fact Sheets shuttlevlucht nrs.:	
STS-34 Galileo/Jupiter	*f* 8,40
STS-35 Astronomy	*f* 7,90
STS-37 G.R.-Observatory	*f* 8,40
STS-39 Defence systems	*f* 4,20
STS-40 Life Sciences	*f* 8,40
STS-41 Ulysses	*f* 6,40
STS-42 Life Sciences	*f* 9,40
STS-43 TDRS-E/IUS	*f* 7,40
STS-44 Defence SP	*f* 7,90
STS-45 Atmosphere, sun	*f* 6,40
STS-46 Eureca-1	*f* 11,20
STS-47 Spacelab Japan	*f* 7,40
STS-48 Atmofeer en ozonlaag	*f* 8,40
STS-49 Maiden voyage of Endeavour	*f* 7,90
STS-50 Gewichtloosheid exper.	f 9,90
STS-51 Acts/Orfeus-Spas	*f* 11,20
STS-52 Lageos-II	*f* 8,40
STS-53 Defence payload	*f* 7,40
STS-54 Recovery-abort modes	*f* 8,40
STS-55 2e Duitse Spacelab	*f* 9,50
STS-56 Atmosfeer en ozonlaag	*f* 9,50
STS-57 Spacehab/Eureca	*f* 11,00
STS-58 Spacelab Life Sc.-2	f 7,90
Vaste brandstofraketten	*f* 2,80
Externe tank en hoofdmotoren	*f* 3,30
Orbiter structuur	*f* 8,90
Hittewerende tegels	*f* 3,30
Leefsystemen	*f* 3,80
Landingsgestel	*f* 3,20
De werkarm van de orbiter	*f* 3,20
Fact sheet Galileo Mission (reis naar Jupiter)	*f* 9,40
EUVE (Extreme Ultra Violet Explorer)	*f* 4,30
Mars Observer	*f* 7,90

De prijzen zijn inclusief verzendkosten.

Bestellen: Giro 76088 t.n.v. Multy Supply Postbus 403, 1270 AK Huizen.

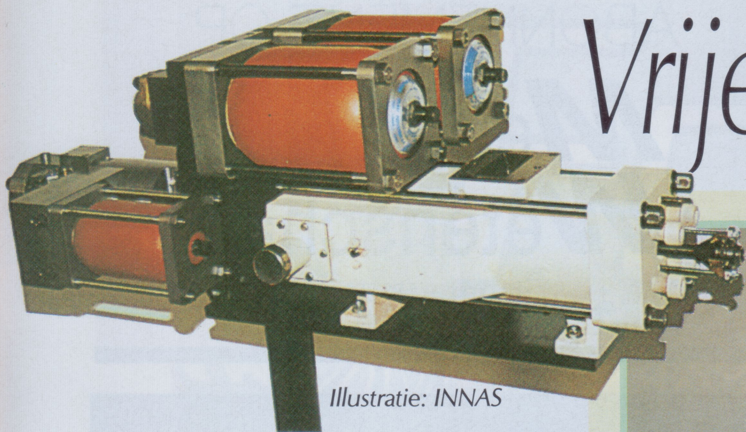
Draaibare sterrenkaart

De mooiste en meest verkochte

Grote, 30 cm Ø, volwaardige sterrenkaart, speciaal voor het Nederlandse gebied. Het draaibare bovendeel en de tong zijn van doorzichtige stevig kunststof. De kaart is geheel in kleur en aangebracht op een stevige, watervaste ondergrond. Compleet met duidelijke gebruiksaanwijzing. De prijs voor deze prachtige kaart is uiterst laag gehouden en bedraagt slechts ***f* 39,50** (inclusief verzendkosten). Bestellen door overmaking van bovengenoemd bedrag op giro 76088 t.n.v. Multy Supply te Huizen.



Vrije-zuigermotor aan



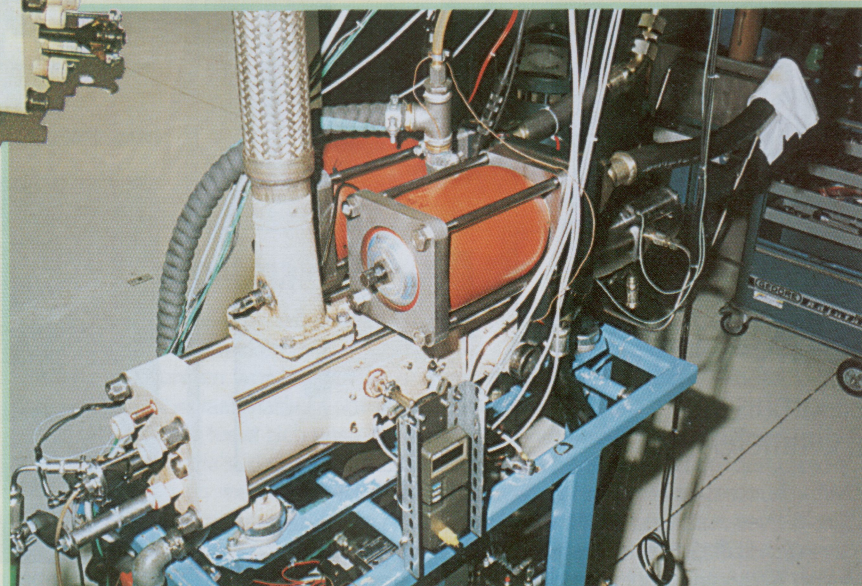
Illustratie: INNAS

GJ van Lonkhuyzen

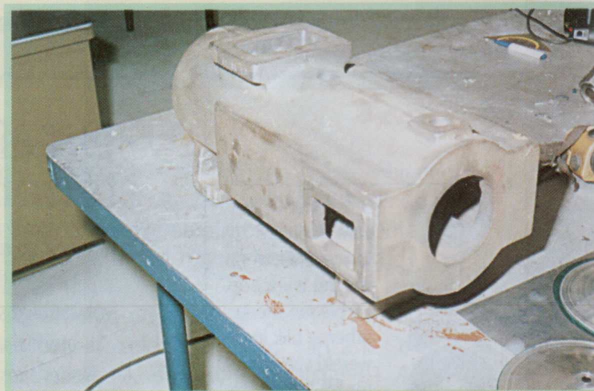
De kracht van een explosie (of supersnelle verbranding) omzetten in draaiende wielen is altijd een proces geweest van zuigers, cilinders en krukassen.

Otto, Diesel, Wankel; ze deden het allemaal op die manier en Watt ging hen zelfs voor met zijn stoommachine, die ook al zuigers, zuigerstangen en een krukas had. Die techniek was vrij gecompliceerd, vroeg zware en toch precieze constructies, maar leverde toch vrij wat slijtageproblemen op.

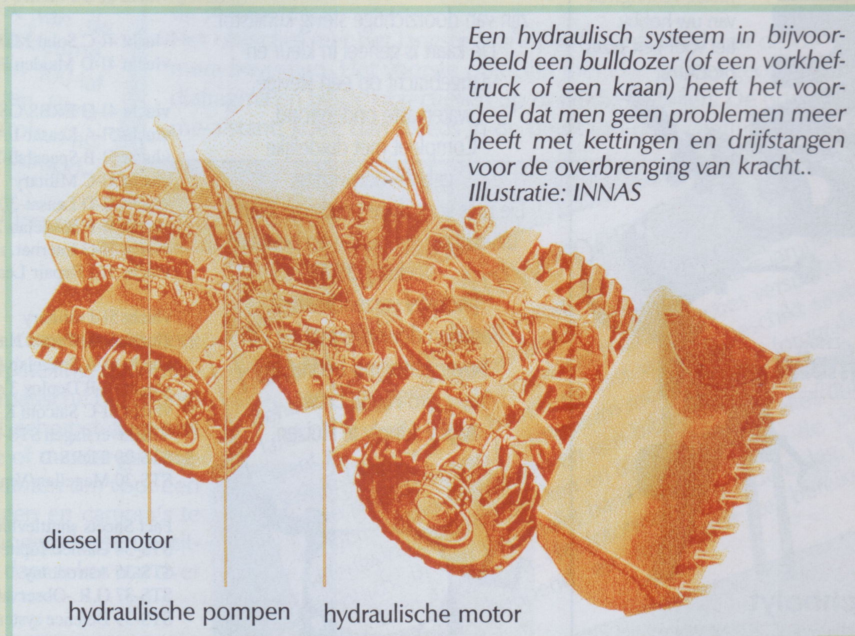
Nu is daar de vrije-zuigermotor. Geen krukas maar een zuiger die vrij heen en weer beweegt in zijn cilinder.
In de conventionele motor wordt de zuiger bewogen door het uitzettend gas van de verbranding. De zuigerstang zit vast aan een "elleboog" in de krukas en duwt die weg. De krukas gaat draaien en zal na een halve slag de zuigerstang weer terugduwen de zuiger in. Door dat terugduwen wordt nieuw verbrandingsgas, dat intussen in de cilinder wordt gebracht, samengeperst en tenslotte weer tot ontbranding gebracht.
Bij de vrije-zuigermotor begint het op dezelfde manier: een explosie zorgt ervoor dat de zuiger wordt weggeduwd. Maar er zit geen krukas aan die de energie uit de zuiger omzet in een draaibeweging. Wat er in principe gebeurt is dat de zuiger een hydraulische cilinder onder druk gaat zetten: een soort energieopslag dus. Vanuit die cilinder kan naar behoefte energie (druk) via een tweede cilinder worden aangewend.
Er zijn veel voordelen te noemen: geen krukas en drijfstangen betekent een lichtere constructie, minder energieverlies en minder slijtage. Bovendien hoeft men geen vier cilinders meer te gebruiken en is een vliegwiel ook overbodig. Het heen en weer gaan van de cilinder wordt tot stand gebracht



De vrije-zuigermotor in een proefopstelling in de werkplaats van Innas in Breda. Het zoeken is nu naar een fabrikant die een produktie opzet. Foto ACS



Eén van de heel grote voordelen van de vrije-zuigermotor is de technische eenvoud. Dit is het hele motorblok: geen moeilijke toestanden voor krukas, kettingen, riemen en dergelijke. Foto ACS

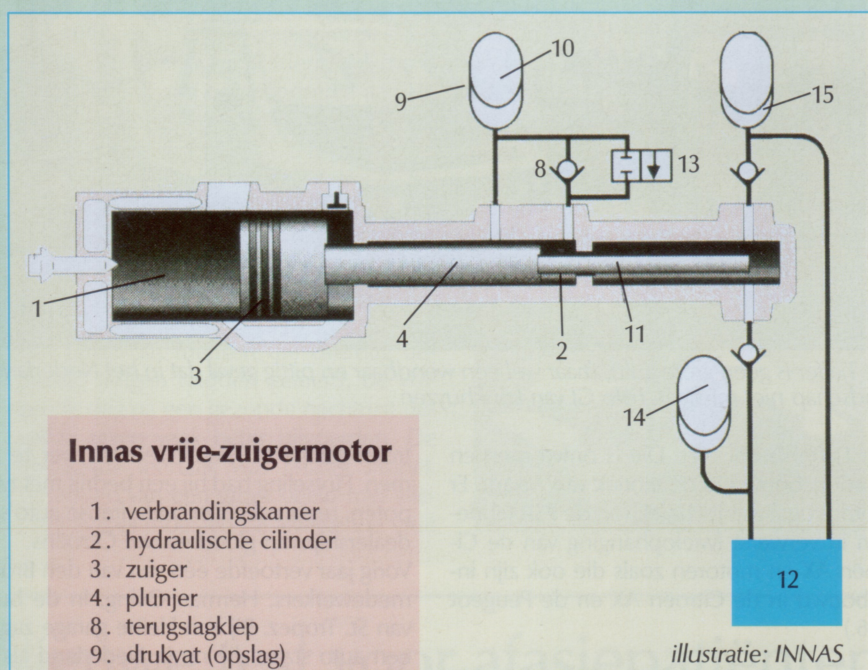


Een hydraulisch systeem in bijvoorbeeld een bulldozer (of een vorkheftruck of een kraan) heeft het voordeel dat men geen problemen meer heeft met kettingen en drijfstangen voor de overbrenging van kracht.. Illustratie: INNAS

door gasdruk. Eigenlijk is het een tweetakt motor, maar met veel minder bewegende delen.

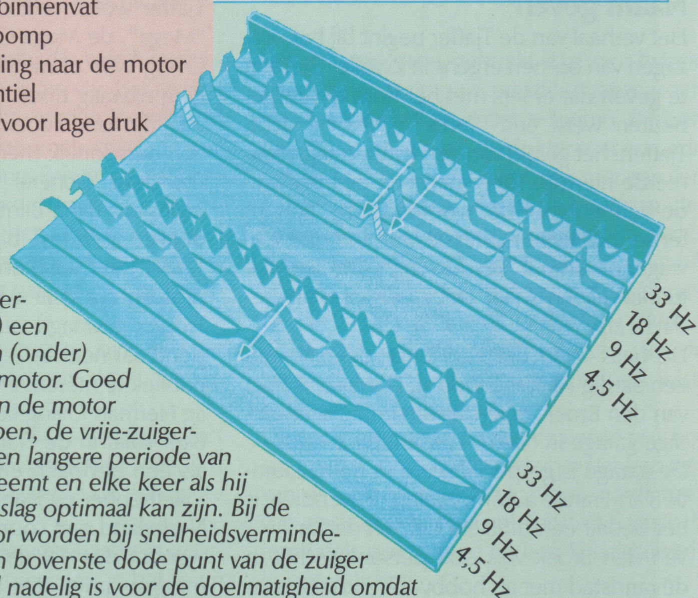
Idee

De mannen die in de motortechniek bekend zijn geworden: Diesel, Otto, Wankel, enzovoorts, hebben destijds oplossingen gevonden -het overbrengen van de energie van de zuiger naar iets anders- die op dat moment haalbaar waren. Dat gebeurde in het laatste kwart van de 19e eeuw. In 1673 was in Parijs Christiaan Huygens al bezig met een vrije-zuiger motor en na hem: Papin, Medhurst, Pescara, Sigma, GM, Ford, Peugeot/Citroën, Braun, Dwyer, Renault, Potma, Innas en nog anderen. Belangrijk zijn de namen Potma en Innas. Ir Theo Potma, de oprichter van het Centrum voor Energiebesparing in Delft, nam er in 1968 een patent op en dat bracht de zaak opnieuw in een versnelde ontwikkeling. In 1987 richtte hij samen met ir. Peter Achten het bureau Innas op. Men kwam toen in de fase echt zo'n motor te moeten bouwen. Nu is het zoeken naar een industriële partner om met een flinke produktie de markt op te kunnen gaan.



Innas vrije-zuigermotor

1. verbrandingskamer
2. hydraulische cilinder
3. zuiger
4. plunjer
8. terugslagklep
9. drukvat (opslag)
10. stikstof binnenvat
11. plunjerpomp
12. persleiding naar de motor
13. regelventiel
14. drukvat voor lage druk



Schema van de zuigerwerking van (boven) een vrije-zuigermotor en (onder) een conventionele motor. Goed te zien is dat als men de motor steeds trager laat lopen, de vrije-zuigermotor eenvoudig een langere periode van "stilstand" in acht neemt en elke keer als hij een slag maakt, die slag optimaal kan zijn. Bij de conventionele motor worden bij snelheidsvermindering het onderste en bovenste dode punt van de zuiger "uitgerekt" wat heel nadelig is voor de doelmatigheid omdat er dan gaslek optreedt. Illustratie: INNAS

Innas is een bedrijf in Breda dat het moet hebben van uitvinden en vernieuwen. Dat zegt de naam al: INNovation ASsociation. Directeur Peter Achten heeft een eenvoudige verklaring waarom de vrije-zuigermotor nu mogelijk is. De conventionele motorenwerken allemaal mechanisch. Via de krukas worden alle functies van de motor geregeld: het samenpersen van gas en brandstof, het ontstekingsmoment, de brandstofpomp, alles. Maar bij de vrije-zuigermotor ontbreken die mechanische stuurmogelijkheden en bovendien moeten de diverse fasen van zuiger en cilinder: comprimeren, uitzetten, inspuiten veel sneller en veel nauwkeuriger gebeuren. Daar was de moderne elektronica voor nodig. Dat ging overigens niet zomaar. De sensoren en de actuatoren hadden in het begin moeite voldoende snel te reageren. De circuits niet. Toen men die problemen onder de knie had, werkte er een motor die niet alleen tenminste 5 procent meer rendement bood dan een conventionele motor, maar die bovendien schoner werkte omdat de verbranding gemakkelijk geoptimaliseerd kon worden door het ontbreken van storende factoren als de mechanisme hulpapparatuur.
Het feit dat de vrije-zuiger motor van Innas een hydraulisch systeem voedt heeft als bijkomend voordeel dat ook allerlei andere systemen als het ware wrijvingsloos worden bediend. In een bulldozer bijvoorbeeld levert de motor de energie voor voortbeweging, voor het hefmechanisme en voor alles wat men aan de machine wil koppelen, zonder kettingen of drijfstangen.

Voordelen

Een bijkomend voordeel dat de hydraulische overbrenging biedt is dat de motor geen traagste snelheid heeft. Conventionele motoren slaan af als ze te langzaam lopen, maar de vrije-zuigermotor heeft daar geen last van. Als het onder druk houden van het opslagvat niet meer dan bijvoorbeeld tien slagen per minuut vraagt dan maakt de motor dat geringe aantal. Er is immers geen dwingende drijfstang die als het ware de volgende slag uitlokt.
Daf en Volvo hebben al belangstelling getoond voor de nieuwe motor. Er is echter nog geen vooruitzicht op substantiële produktie. Pessimisten zeggen dat de Nederlandse industriële ondernemer te weinig durf heeft.
Langzamerhand begint wel het besef door te dringen dat de vrije-zuigermotor technisch zo eenvoudig is, dat hij helemaal in Nederland zou kunnen worden gebouwd. □

Auto met elan



Het chassis met de motor. Opvallend zijn de dikke zijbalken die de constructie stevigheid geven, maar waardoor de instap erg hoog is geworden. De motor kan een 1100 cc benzinemotor zijn (die zit ook in de Citroën AX en de Peugeot 106. Het kan ook een 1360 cc diesel zijn; die uit de Peugeot 106. Foto Mega

Hans Laus/ GJ van Lonkhuyzen

Het nadeel van een auto waarmee iets bijzonders aan de hand is, is dat het bijzondere meestal zijn prijs heeft; hetzij in comfort, hetzij in het prijskaartje, hetzij in zijn bruikbaarheid. Dat geldt niet voor de Tjaffer. Een Franse auto die in Frankrijk onder deze naam niet bekend is, omdat de Nederlandse importeur ervan die bedacht.

Wie een Tjaffer ziet en weet dat het een Franse auto is met een heleboel PSA techniek, denkt onmiddellijk dat het gaat om een soort opvolger van de Mehari.
De Mehari zag er uit als een geopend, buitenmaats sardineblikje waar je weinig anders mee kon dan het zeildoeken kapje er op zetten of er af halen. De Mehari was een produkt van Citroën.



De Tjaffer is geen grote auto, maar wel een wendbaar en pittig geval dat in het Nederlandse landschap niet misstaat. Foto GJ van Lonkhuyzen

De Tjaffer is dat niet. Die is ontworpen en wordt gebouwd in de fabriek van Aixam. Er wordt nogal wat techniek van de PSA fabrieken in verwerkt (wielophanging van de Citroën AX en motoren zoals die ook zijn ingebouwd in de Citroën AX en de Peugeot 106.)

Naam geven

Het verhaal van de Tjaffer begint bij het omzagen van bomen ergens in Zwolle. Om aan te geven dat er iets met het hout moest gebeuren werd een nieuw woord bedacht: Tjaffen: het geluid van een kettingzaag inspireerde hiertoe. Toen men een definitie wilde hebben voor het woord kwam: "Een intense, positieve expressie van een energievragende arbeid" tevoorschijn. Dat kan natuurlijk alleen maar door een pr-man bedacht zijn.
De baas vond dat een leuke definitie van een aardig klinkend woord. Die baas is Jaap van den Broek, eigenaar van een merkwaardige garage in Nieuw Leusen, bij Zwolle.
De garage is gespecialiseerd in de restauratie van Franse automobielen. Bovendien is het bedrijf een officiële Citroën dealer.
Van den Broek was ooit personeelschef in de randstad met als hobby die autorestauratie. Hij besloot zijn hobby te promoveren tot zijn beroep toen hij kans kreeg een Citroën-garage in Nieuw Leusen over te nemen. Plotseling had hij een bedrijf met twee poten: restauratie van oude franse auto's en dealership van gloednieuwe Citroëns.
Vorig jaar vertoefde één van van den Broeks medewerkers, Herman Oving, in de buurt van St. Tropez. Bij een kleine garage zag hij een auto staan die nu in Nederland als de Tjaffer wordt verkocht. Daar heet de auto "Mega", de Mega Club of de Mega Ranch. Oving was onmiddellijk gecharmeerd. Hij ging navraag doen en ontdekte in de loop van zijn onderzoek, dat de garagehouder een persoonlijk vriend was van de President Directeur General -le PDG- van Aixam, monsieur Blint. Blint was zelf heel sterk betrokken geweest bij het ontstaan van de Tjaffer (de Mega) en had -toen er een paar prototypen klaar waren- zijn vriend in St. Tropez gevraagd om ze een weekje goed zichtbaar neer te zetten en reacties van het publiek te meten. In die week kwam toevallig Herman Oving langs.
Blint staat in de Franse autowereld bekend als een bevlogen en ietwat excentrieke autoliefhebber en Jaap van den Broek heeft in Nederland een soortgelijke reputatie. Geen wonder dus dat de twee tot overeenstemming kwamen. De Tjaffer is afgelopen najaar in produktie gekomen en van dat moment af is de garage in Nieuw Leusen -offici-

en elegance



De Tjaffer met dak, maar open van opzij... Foto GJ van Lonkhuyzen



De Tjaffer van opzij open, zonder achterdak. De ruimte achter de achterbank kan met een kofferdeksel afgesloten worden. Deuren en zijpanelen kunnen ook nog weggenomen worden. Foto GJ van Lonkhuyzen



De dakpaneeltjes worden eenvoudig met draaiknopjes vastgezet. Foto GJ van Lonkhuyzen

eel: Mega Automobiles Hollande- er de importeur van.
Aixam wil er niet meer dan 4.000 per jaar van bouwen.
In Nederland kost de Tjaffer, in de configuratie "wind en waterdicht", 32.000 gulden. Wil men alle extra onderdelen (aan- en bijbouwstukken) erbij hebben dan komt de prijs op 37.000 gulden. Dat is een pittige prijs, maar de Tjaffer bevat veel handwerk en dat zal zo blijven want de produktie zal beperkt blijven.

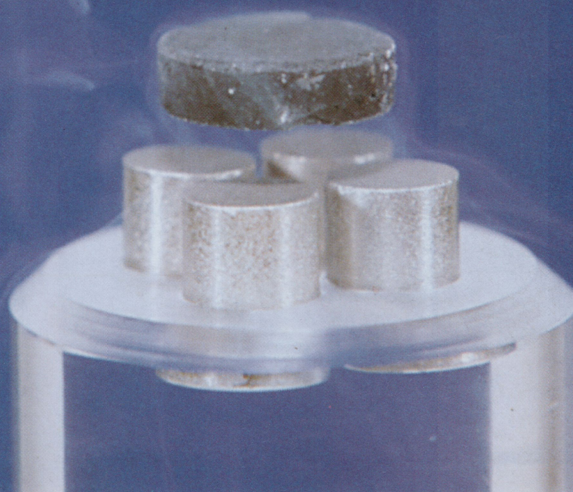
Het bijzondere aan de Tjaffer zijn de vele verschijningsvormen. Hij kan helemaal "uitgekleed" rondrijden en dan heeft hij iets weg van een Jeep of van de Mehari. Er kan een dak op dat bestaat uit drie platen: linksvoor, rechtsvoor en achter. Paneeltjes kunnen opzij bij de achterbank de auto "sluiten" en deuren kunnen bij de voorbanken ingezet worden. Er kan ook een zijwandje in geknoopt worden. Dan is de Tjaffer wind- en waterdicht. Verder kan er een kofferdeksel in gezet worden om allerlei zaken veilig op te bergen. Maar in plaats van dat alles kan er ook een echte hardtop limousinekap met een fast back op gezet worden.
Het is helemaal een kunststof auto en de kunststof is een samenvoeging van ABS met polycarbonaat: een vrij veerkrachtig en heel erg slagvast materiaal dat lichter en beter is dan staal. Bijna alle op- en aanbouw delen kunnen met een eenvoudig slotsysteem met een kwartdraai vastgezet worden. Een paar onderdeeltjes vereisen een eenvoudig stukje gereedschap.
Een auto die zo in elkaar steekt wekt de verwachting in de winter niet comfortabel en warm te zijn, maar dat is niet zo. De ontwerpers hebben er ruime fauteuils ingezet en een overmaatse kachel. Bij vorst moet binnen twee minuten de kachel al wat lager worden gezet.
Een bijzonder schakelaartje zit in de achterklep. Als de klep open staat, kan de motor niet starten. Als de motor al loopt, en de achterklep wordt geopend, dan slaat hij onmiddellijk af. Het is een veiligheidsmaatregel. Mensen die lading willen vervoeren die langer is dan de bak, kunnen natuurlijk wel een manier vinden om dat schakelaartje vast te zetten.
De Tjaffer heeft wel een hoge drempel, die bijna tot aan de zitting van de bank reikt. Dat betekent voor oudere en al wat stijvere mensen, maar ook voor dames met een rok aan, een zeer problematische in- en uitstap. Die hoge drempel is volgens de constructeurs niet te vermijden omdat de auto ook als open auto voldoende stijfheid moet hebben. De wagen heeft voorwielaandrijving en dat betekent dat men geen cardantunnel heeft die gebruikt zou kunnen worden voor de nodige stijfheid.

Mega Automobiles Hollande is nu een bedrijf met drie poten: oude Franse auto's restaureren, Citroëns verkopen en de Tjaffer op de markt brengen. Wat dat laatste betreft: wie een Tjaffer wil kopen zal er echt voor naar Nieuw Leusen moeten. De Tjaffer zal net als in Frankrijk ook in Nederland een bijzonder en exclusief vehikel blijven, althans op het oog. Het technisch hart bestaat uit vertrouwde zaken uit de stal van Citroën en Peugeot, vooral Citroën. Dat betekent dat de 180 Citroën-garages in ons land voor de service kunnen zorgen. Als het een probleempje met de motor is, kunnen ook Peugeot-garages helpen.
Overigens is in Frankrijk al gebleken dat de Tjaffer geen "hippe jongelui" auto is. Juist in die markt is de vraag naar statussymbolen nog erg sterk. De Tjaffer is voor mensen die gewoon op zoek zijn naar een algemene inzetbaarheid, maar met wel voldoende elan en elegance. □

Supergeleiding: *wat is dat?*

Erik Hermkens
Foto's Picture Report/FOM
tenzij anders vermeld

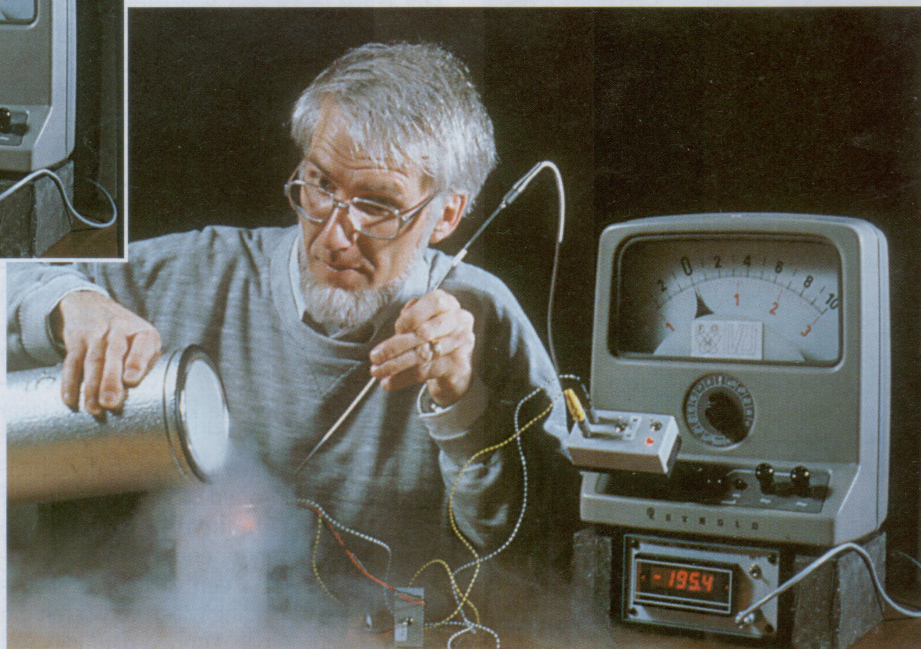
De laatste jaren houden de wetenschappelijke gemoederen in de natuurkunde zich veel bezig met het verschijnsel supergeleiding.



Een schijfje supergeleidend materiaal dat onder een bepaalde kritische temperatuur is afgekoeld, gaat zweven boven een magneet. Dit is een overtuigend bewijs van het optreden van supergeleiding. Foto Jan Rector/VU/FOM



Links: Bij kamertemperatuur (die de stand op de digitale thermometer aangeeft) ondervindt elektrische stroom die door een stukje supergeleidend materiaal loopt met een te hoge temperatuur, weerstand. De weerstandsmeter, die op een willekeurige schaal is ingesteld, laat zien dat er weerstand is.



Onder: Het supergeleidende materiaal is afgekoeld met behulp van vloeibare stikstof, die gewoon over het materiaal wordt uitgegoten. De temperatuur staat nu op bijna -196°C; de weerstand is nul geworden. Dit is één van de bewijzen voor het optreden van supergeleiding.

Als men stroom door een draad stuurt treedt er energieverlies op. Dit energieverlies merken we meestal op in de vorm van warmte (de draad wordt warm). Het energieverlies ontstaat door de weerstand van de stroom door de draad. Als er geen weerstand meer is (en dus geen energieverlies) spreekt men van supergeleiding. De weerstand is nul bij temperaturen rond het absolute nulpunt (-273°C). Vanzelfsprekend zijn zulke enorm lage temperaturen moeilijk te verkrijgen en te handhaven. Een object afkoelen tot die temperatuur is nogal duur.



Een plastic drinkbekertje met een papieren tuit erin is al geschikt om vloeibare stikstof op een stukje materiaal te gieten, dat bij afkoeling tot aan de temperatuur van vloeibare stikstof supergeleidend wordt. Foto Lex Verspeek/FOM

Het gevolg: een heel duur technisch hoogstandje dat commercieël alleen in heel bijzondere omstandigheden interessant is.

Nieuwe ontwikkelingen

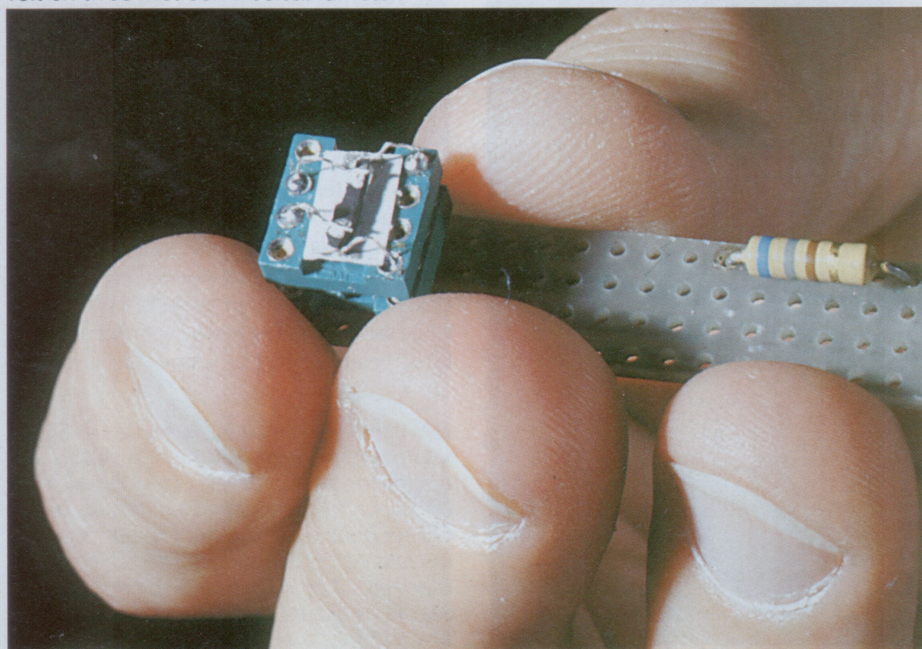
Enkele onderzoekers slaagden erin een mengsel van stoffen te maken waarbij supergeleiding optrad bij een veel minder lage temperatuur. Daarna gingen de ontwikkelingen erg snel. De ene onderzoeksgroep na de andere maakte nieuwe verbindingen bekend en de temperatuur waarbij supergeleiding werd waargenomen steeg voortdurend, tot ruim boven de -196°C. Dat is de temperatuur van vloeibaar stikstof, een koelmiddel dat per liter ongeveer even duur is als bier.

Toepassingen

De toepassingen van supergeleiding zijn legio. De weg van elektriciteitscentrale naar consument zou zonder energieverlies overbrugd kunnen worden. Chips zouden van supergeleiding gebruik kunnen maken waardoor computers veel sneller worden. Chips worden momenteel nog warm door de vele stroompjes die er doorheen gaan. Het warmer worden van chips is één van de grote problemen waar de elektronica mee te kampen heeft, op zoek naar steeds kleinere en snellere computers.

Een andere toepassing is de magneettrein. Als er supergeleiding zou bestaan bij temperaturen die rond kamertemperatuur liggen zou deze vorm van transport weleens heel belangrijk kunnen worden. De magneettrein zou namelijk een minimum aan geluid produceren (misschien iets voor de Betuwelijn).

Een klein stukje materiaal dat bij relatief hoge temperaturen supergeleidend is. Aan het stukje zijn vier contactpunten bevestigd. Twee zijn verbonden met een batterij van 1,5 volt en twee met een weerstandmeter.



Zelf experimenteren

Zelf een blokje maken dat bij -196°C supergeleiding vertoont is het doel van het experiment. Het is heel gemakkelijk op school (onder begeleiding) uit te voeren.

Weeg 1,0 gram koperdioxide af, 0,6 gram yttriumoxide en 1,5 gram bariumcarbonaat. Meng deze stoffen met behulp van een vijzel en mortier. Breng het mengsel over in een vuurvast schaaltje. Zet dit schaaltje gedurende twee uur in een emailleer-oven bij 850°C. Na die twee uur is het mengsel helemaal zwart geworden. Krab met een mesje het zwarte mengsel eraf en meng het goed in een mortier en vijzel. Voeg één druppel water toe, maak van het mengsel een klein blokje en laat het nog een uur in de emailleer-oven bij 850°C bakken. Het blokje dat nu overblijft is supergeleidend bij -196°C. Dat kun je controleren door het blokje aan een draad te binden en in een piepschuim koffiebekertje te leggen. Giet hier wat vloeibare stikstof over (pas op voor brandwonden). Haal het blokje eruit en leg het op een magneet. Het blokje gaat boven de magneet zweven (de magneettrein!!). Na enige tijd warmt het blokje op en verdwijnt de supergeleiding. Het zakt terug op de magneet.

Het bewijs

Om te bewijzen dat we werkelijk met supergeleiding te maken hebben is het volgende experiment bedoeld. Het is wat lastiger uit te voeren dan het eerste experiment. De Wet van Ohm is een bekende wet uit de elektriciteitsleer. Het produkt van stroom en weerstand levert de spanning op. Als de spanning nul is, is ook de weerstand nul en hebben we met een supergeleider te maken.

Zet het blokje vast in een klem of beter, plak het met 'koeltechnisch' plakband aan een stokje vast.

Bevestig op het blokje vier contactpunten met zilvercement. Gebruik dunne draden. Twee contactpunten worden verbonden met een 1,5 volt-batterij. De andere twee contactpunten worden met een voltmeter verbonden. De voltmeter geeft 1,5 volt aan. Breng het blokje weer over in het bekertje en giet er vloeibare stikstof overheen.

De spanning moet na enkele seconden dalen naar nul volt. We hebben dan bewezen dat het blokje supergeleiding vertoont bij -196°C. □

Wonderlijke ballen van koolstof

Huub Eggen

In de ruimte tussen de sterren komen lange ketens van koolstofmoleculen voor. Toen in 1984 vijf in Amerika werkende onderzoekers in het laboratorium dergelijke ketens probeerden na te maken, ontdekten ze een uitermate stabiel koolstofmolecuul.

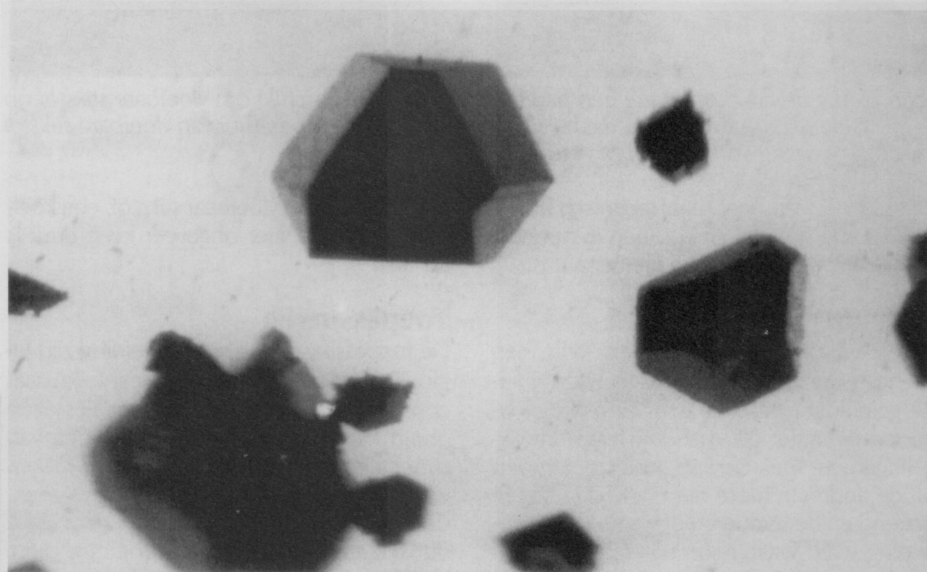
Dat koolstofmolecuul bestond klaarblijkelijk uit zestig koolstofatomen. De enige structuur die ze zich daarvoor konden voorstellen, was de vorm van de bekende zwart-wit-geblokte voetbal: een oppervlak dat opgespannen wordt door twaalf vijfhoeken en twintig zeshoeken. Op elk hoekpunt zit een koolstofatoom.
Ze noemden dit C_{60}-molecuul Buckminsterfullereen, naar de beroemde Amerikaanse architect Buckminster Fuller, bedenker en bouwer van allerlei geodetische structuren. De koepel van het Aviodome op Schiphol is een voorbeeld van zo'n structuur.

Onderzoek

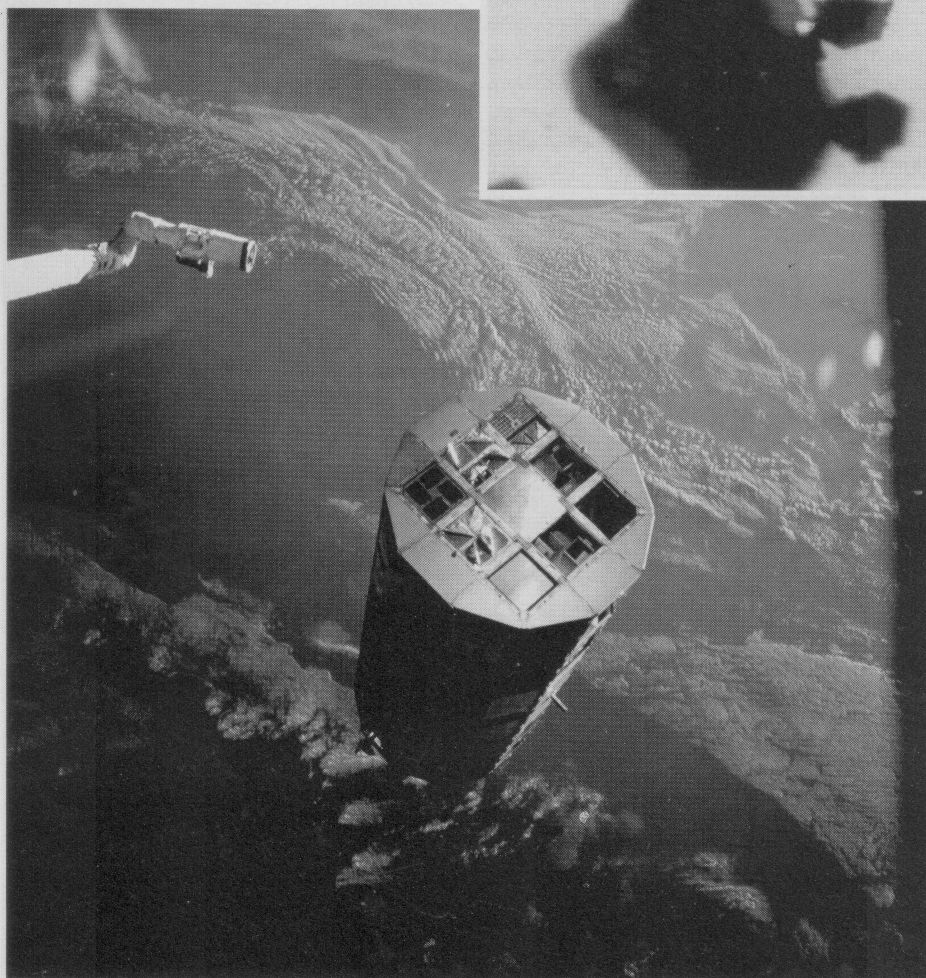
Pas in 1990 lukte het onderzoekers om C_{60} in voldoende hoeveelheden en voldoende zuiver te maken om er gedetailleerd onderzoek aan te doen.

Hardheid

Al snel bleek dat er meer fullerenen (zoals deze klasse van moleculen nu worden genoemd) mogelijk zijn dan alleen C_{60} en even snel werd duidelijk dat fullerenen heel bijzondere moleculen zijn. C_{60} blijkt echter het meest bijzondere lid van de familie te zijn. Het is mechanisch uitermate stabiel; in termen van hardheid is het harder dan diamant. Er zijn proeven gedaan om te zien wanneer C_{60} kapot gaat; het molecuul bleek met een snelheid van 22.000 kilometer per uur op een wand geschoten te kunnen worden en nog steeds heel terug te veren. C_{60} en de andere fullerenen zijn hol en het blijkt mogelijk er andere atomen of zelfs kleine moleculen in op te sluiten. Fullerenen zien eruit als zwart poeder, maar er kunnen kristallen van gemaakt worden, met name van C_{60}- en C_{70} (dat de vorm van een rugbybal heeft). Al met al vormen de fullerenen



Kristallen van C_{60}-moleculen. De doorsnede van het grootste kristal is ruim een halve millimeter. Foto Afdeling Molecuul- en Laserfysica, KUN



Het Amerikaanse ruimtevaartuig LDEF, vlak voordat het begin 1990 na een verblijf van een kleine zes jaar in een baan om de Aarde, weer werd opgepikt en teruggehaald. Op de buitenkant van het vaartuig is in een inslagkratertje C_{60} aangetroffen. Het is niet duidelijk of dit C_{60} in een micrometeoriet zat of pas tijdens de inslag is ontstaan. Foto NASA

naast diamant en grafiet de derde vorm van zuiver koolstof. Vanwege hun bijzondere eigenschappen zijn de fullerenen, die ook wel buckyballen worden genoemd, sinds 1990 'hot stuff' in de wereld van de natuurkunde en de scheikunde. Sinds gebleken is dat fullerenen echt bestaan, zijn onderzoekers ook gaan speuren naar de aanwezigheid van deze moleculen in de natuur.

Ouderdom

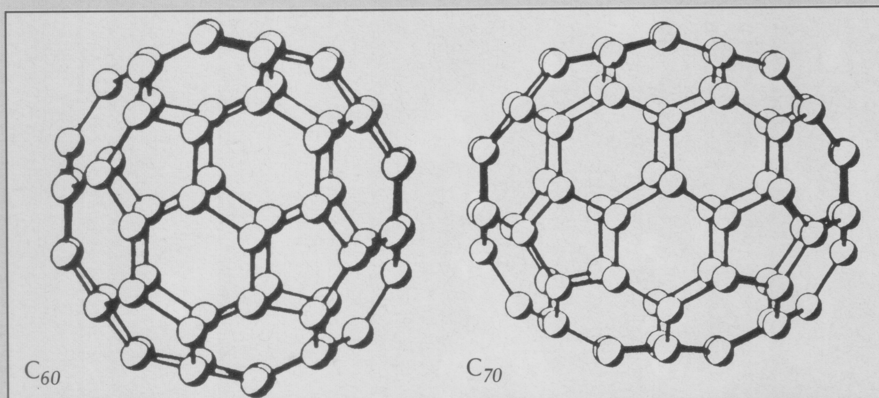
Russische wetenschappers bijvoorbeeld hebben gemeld dat ze buckyballen hebben aangetroffen in dertig miljoen jaar oude sedimenten.
Sterrenkundigen hadden al aanwijzingen dat buckyballen in de ruimte tussen de sterren moeten voorkomen. Amerikaanse onderzoekers hebben onlangs C_{60}- en C_{70}-moleculen aangetroffen in een inslagkratertje op het Amerikaanse ruimtevaartuig LDEF dat in 1984 in een baan om de Aarde werd gebracht en begin 1990 werd teruggehaald.

Toepassingen

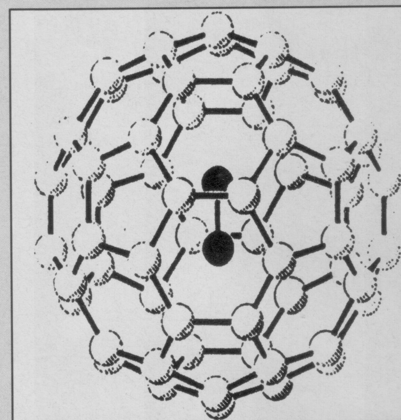
Er zijn al allerlei toepassingen van fullerenen bedacht, van moleculaire kogellagers en transportmiddel van kleinere moleculen tot gebruik in een nieuwe klasse van batterijen en de basis voor een nieuw type lasers. Dat is echter allemaal toekomstmuziek. Voorlopig wordt er vooral heel veel wetenschappelijk onderzoek aan fullerenen gedaan en dat onderzoek levert aanhoudend bijzondere uitkomsten op.

C_{60} niet vloeibaar

Zo bleek verleden jaar in een gezamenlijk onderzoekproject van het FOM-Instituut voor Atoom- en Molecuulfysica (AMOLF) in Amsterdam en de Universiteit Utrecht dat materiaal dat uit C_{60}-moleculen bestaat, zeer waarschijnlijk niet in vloeibare vorm kan voorkomen. Als dat echt zo blijkt te zijn, dan is C_{60} de enige bekende zuiver moleculaire stof in de natuur die niet kan koken. Van C_{60} en C_{70} kunnen kristallen gemaakt worden. Onderzoek aan de Katholieke Universiteit Nijmegen heeft laten zien dat in die kristallen bijzondere dingen gebeuren. De kristallen bestaan puur uit moleculen van de betreffende fullerenen. Daardoor is de onderlinge binding in het kristal tussen de moleculen niet erg sterk. Omdat de moleculen zo symmetrisch zijn, blijken ze in het kristal veel vrijheid te hebben. C_{60}-moleculen kunnen in het kristal (dat een vaste stof is) bij kamertemperatuur nagenoeg vrij rondwentelen. Voor C_{70} geldt dit bij hogere temperaturen. Hoewel C_{70} op zich de vorm van een rugbybal heeft, kan het bij snelle omwenteling als bolvormig worden beschouwd. Omdat bollen op twee verschillende manieren kunnen worden gestapeld, zijn er twee soorten kristalstructuren mogelijk en die blijken inderdaad voor te komen. Bij verlaging van de temperatuur vanaf kamertemperatuur houdt het ronddraaien van de moleculen geleidelijk vrijwel op en dan heeft nog maar één kristalstructuur de voorkeur. Ook dat blijkt bij experimenten inderdaad te gebeuren.



Een nieuwe klasse van koolstofmoleculen: de fullerenen. Ze kunnen allerlei vormen hebben, van een voetbal (C_{60}, links) en een rugbybal (C_{70}, rechts) tot open cilinders en wenteltrappen. Voor de bolvormige fullerenen geldt dat ze bestaan uit twaalf vijfhoeken en (n/2 - 10) zeshoeken, waarbij n het aantal koolstofatomen in het molecuul is. Illustratie KUN

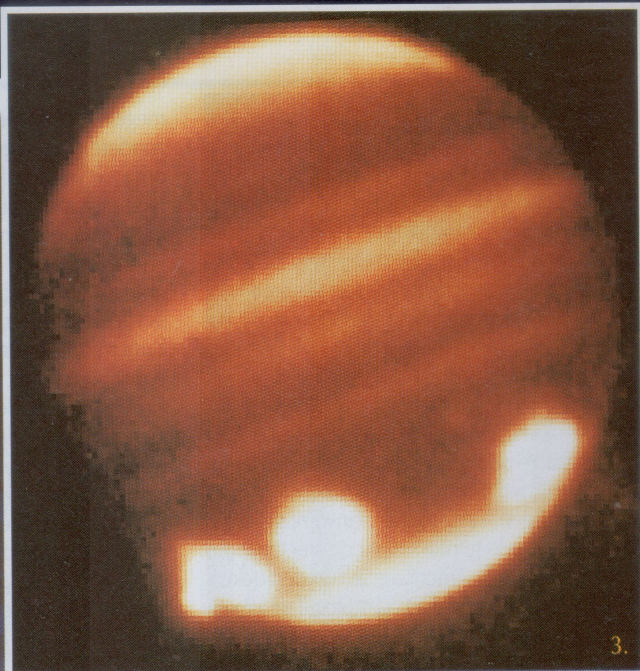

Een zuurstofmolecuul opgesloten in een C_{60}-molecuul. Het zuurstofmolecuul kan vrij rammelen en ronddraaien. Illustratie KUN/NWO

Gedrag

Zo levert het onderzoek aan fullerenen mogelijkheden om het gedrag van moleculen in kristallen beter te begrijpen. Net zo zijn in een recent onderzoekproject aan de Technische Universiteit Delft C_{60}-moleculen gebruikt om theorieën te toetsen over mengsels van vloeistoffen met ongeveer even grote moleculen en oplossingen met grote deeltjes erin. In die mengsels en die oplossingen bewegen deeltjes op soortgelijke manier door elkaar, maar voor de beschrijving van de systemen gelden verschillende theorieën. De onderzoekers in Delft veronderstelden dat er een overgangsgebied moest zijn tussen dat soort mengsels en oplossingen en zo'n 'overgangsmengsel' konden ze maken met behulp van C_{60}-moleculen.
In het overgangsgebied blijken de twee theorieën allebei redelijk op te gaan. Wel lijkt het erop dat de invloed van de buckyballen op elkaar misschien mede het gedrag van het overgangsmengsel bepaalt. Kortom, voor de onderzoekers in kwestie zijn er nieuwe vragen, waarvan beantwoording wellicht nieuwe inzichten oplevert over zowel de onderzochte mengsels en oplossingen als over de buckyballen.

Kleinste rammelaar

In de holle fullerenen kunnen atomen of kleine moleculen worden opgesloten. Dat kan zowel chemisch - ze zijn dan aan het koolstofmolecuul gebonden - als fysisch - ze zitten gewoon opgesloten, maar kunnen vrij bewegen. Die laatste situatie zal de komende tijd onderwerp van onderzoek zijn in een groot project aan de Katholieke Universiteit Nijmegen. Daar spreekt men van 's werelds kleinste rammelaar. Fullerenen met een atoom of een klein molecuul erin kunnen de basis vormen voor nieuwe typen materialen. Als het atoom of molecuul een elektron mist en dus een elektrisch geladen ion is, wordt het aan één kant elektrisch positief en aan de andere kant elektrisch negatief. Door zo'n ion in een fullereen op te sluiten, waarin het zich vrij kan bewegen, kan het soortgelijke ionen in naburige fullerenen voelen en kunnen gezamenlijke effecten van een groot aantal ionen gaan optreden. De verzameling van gevulde fullerenen gaat dan bepaalde eigenschappen vertonen, die heel interessant kunnen zijn. Het vermoeden bestaat dat sommige met alkalimetalen gevulde fullerenen supergeleidend zouden kunnen zijn, dus elektrische stroomgeleiden zonder weerstand. Drievoudig geladen ionen van zeldzame-aardmetalen opgesloten in fullerenen zouden materialen kunnen vormen die uiterst geschikt zijn als optische versterkers in bijvoorbeeld glasvezels en de basis kunnen vormen voor een nieuwe klasse lasers. Om vast te kunnen stellen of gevulde fullerenen inderdaad tot dit soort toepassingen kunnen leiden, moeten eerst technieken worden ontwikkeld om ze in zuivere vorm te maken. Dat is een van de doelstellingen van het nieuwe Nijmeegse project. Eén ding is in ieder geval zeker, het onderzoek aan fullerenen zal nog heel wat fascinerende en misschien wel verrassende resultaten opleveren. □

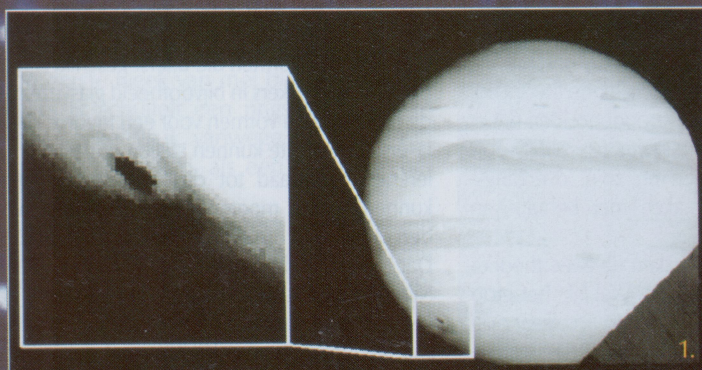


3.

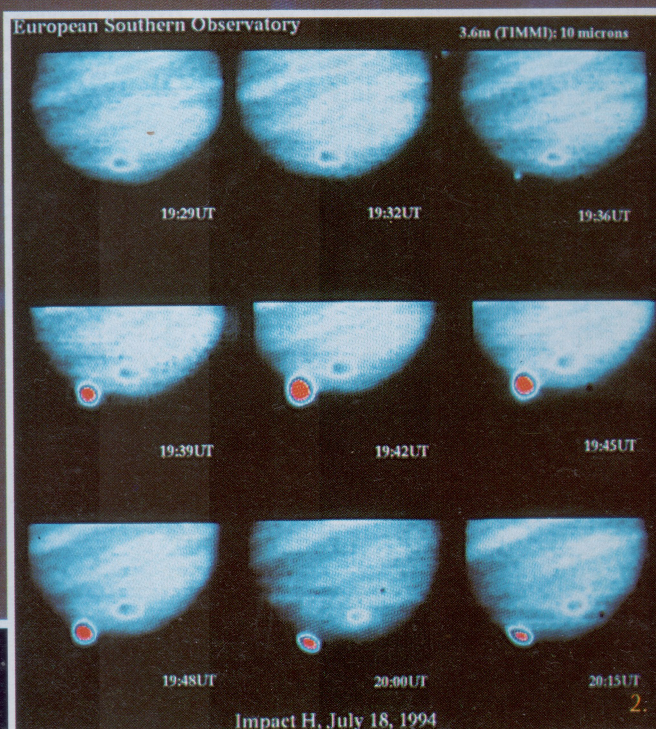
'SL9 was here'

Huub Eggen

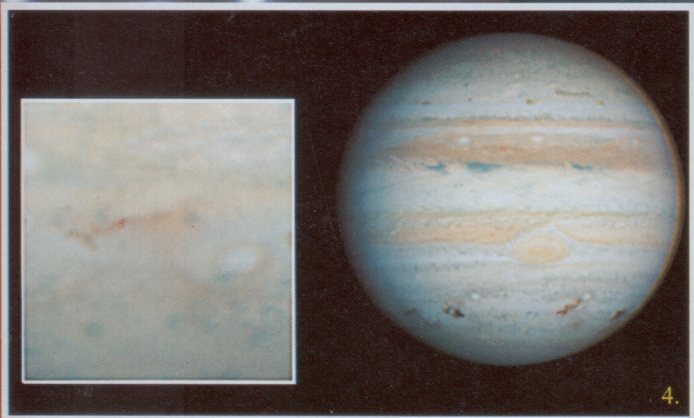
Tussen 16 en 22 juli van dit jaar sloegen meer dan twintig brokstukken van de komeet Shoemaker-Levy 9 (SL9) op Jupiter in. De gevolgen van de inslagen waren beter te zien dan de astronomen in hun wildste dromen haden durven hopen.



1.



2.


4.


5.

6.

7.

Zie voor bijschriften bladzijde 490

Fotobijschriften van blz. 488 en 489

1. *De eerste inslag van een brokstuk (fragment A) van komeet Shoemaker-Levy 9 op Jupiter, op 16 juli 1994, gefotografeerd met de Hubble ruimtetelescoop. Aanvankelijk leek er niets gebeurd te zijn, maar na ontvangst van deze foto was alle twijfel verdwenen. De inslagen van de komeet zouden alle verwachtingen gaan overtreffen. Foto H. Hammel, MIT en NASA*

2. *De inslag van fragment H van de komeet Shoemaker-Levy 9, op 18 juli 1994, gezien in het infrarood. De pluim van de inslag was vijftig keer zo helder als het oppervlak van Jupiter. De vlek rechts van de heldere pluim is de inslagplek van fragment G.*
   Foto Tim Livengood (NASA), Ulli Kaeufl (ESO), Benoit Mosser en Marc Sauvage (Observatoire de Paris-Meudon)/ESO

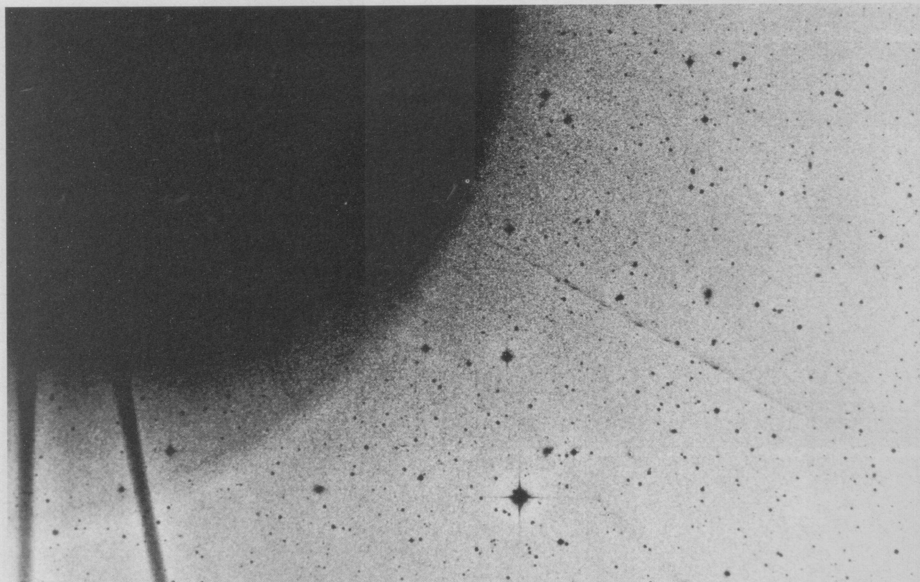
3. *De inslag van het dubbele fragment Q van komeet Shoemaker-Levy 9, hier gezien in het infrarood, was de spectaculairste van alle botsingen. De foto werd gemaakt op 20 juli 1994 bij de sterrenwacht Calar Alto in Zuid-Spanje.*
   Foto MPI für Astronomie, Heidelberg

4. *Het spoor van de eerste inslag op Jupiter (fragment A), na vijf dagen. Het spoor is sterk verwaaid. Na twee weken was het helemaal verdwenen. Andere inslagvlekken bleven vele weken lang zichtbaar. Veranderingen in de vlekken leveren informatie over windsnelheden hoog in de dampkring van Jupiter. Op de foto rechts is een aantal vlekken van latere inslagen te zien.*
   Foto Hubble Space Telescope Comet Team en NASA

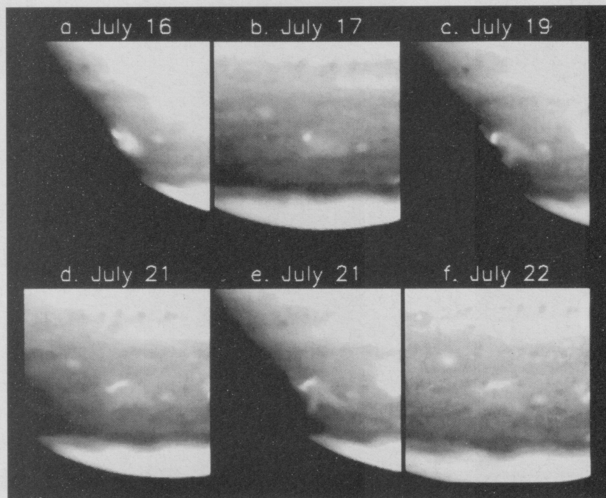
5. *Een van de meest spectaculaire inslagen op Jupiter betrof fragment G van komeet Shoemaker-Levy 9, dat de planeet op 18 juli trof. De grootste ringstructuur is net zo groot als de Aarde. De kleine vlek links van de ringstructuren hoort bij de inslag van fragment D, een dag eerder.*
   Foto H. Hammel, MIT en NASA

6. *Een opname van Jupiter met NASA's Hubble Space Telescope's Planetary Camera. Er zijn acht inslagplaatsen zichtbaar. Van links naar rechts komen zij steeds dichter naar de (voor ons zichtbare) rand van de planeet.*
   Foto NASA/ESA

7. *Op deze foto ziet u een opname van de Shoemaker-Levy 9 gemaakt op 1 juli 1994. U ziet de meeste losse fragmenten (A t/m S) 2 weken voor de eerste inslag. Foto ESO*



De komeet Shoemaker-Levy 9 op weg naar zijn einde. Jupiter staat linksboven in de foto, maar is voor de foto afgedekt, omdat hij de zeer lichtzwakke komeet anders helemaal zou overstralen. De opname werd gemaakt in de vroege ochtend van 12 juli, minder dan vijf dagen voordat het eerste brokstuk van de komeet Jupiter zou treffen. De opname werd een uur belicht! De lengte van de hele komeettrein bedroeg op het tijdstip van fotograferen ruim drie miljoen kilometer. (Rechtsmidden)
Foto Guido Pizarro, Hans-Hermann Heyer/ESO

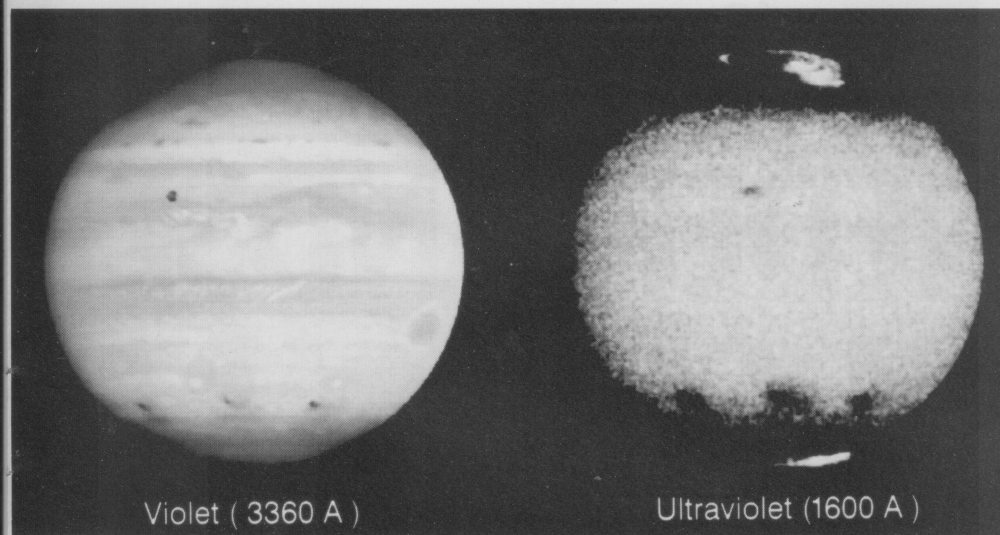


Deze serie opnamen, die meer dan vijf dagen in beslag namen, beginnen op 16 juli 1994 om 17.33 uur Nederlandse tijd. Zij werden gemaakt met de Hubble Space Telescope's Wide Field Camera-2, voorzien van een speciaal filter om meer details te kunnen zien. Opname A laat de inslag van het eerste fragment van Shoemaker-Levy 9 zien. De foto's B-F werden respectievelijk 19.5, 59.6, 90.4, 109.5 en 129.5 uur later dan opname A gemaakt.
Opname A, C en E zijn vlak bij de rand van de planeet te zien terwijl de opname B, D en F meer naar het midden staan.
Foto Hubble Space Telescope Comet Team/NASA

Op 16 juli begon een zevendaags bombardement van Jupiter door brokstukken van de uiteengevallen komeet Shoemaker-Levy 9 (SL9). Het eerste fragment van de komeet trof Jupiter rond 22.30 uur onze tijd. Over de hele wereld stonden sterrenkundigen klaar met waarnemingsapparatuur om te zien wat er zou gebeuren. Tal van radio- en tv-stations verzorgden rechtstreekse uitzendingen of hadden verslaggevers paraat om de gebeurtenis te verslaan. Er was echter niets te zien en de sterrenkundigen die hadden voorspeld dat de inslagen geen zichtbare gevolgen zouden hebben, leken gelijk te krijgen. Totdat een sterrenkundige van de Duitse sterrenwacht op Calar Alto in het zuiden van Spanje meldde dat er in het infrarood een geweldig grote hete plek in de dampkring van Jupiter te zien was. Daarmee was de teleurstelling van sterrenkundigen en buitenstaanders op slag verdwenen. De meeste van de volgende inslagen in de dagen daarna zouden voor grote opwinding zorgen. Er waren twintig tot dertig seconden durende lichtflitsen te zien, hete gaspluimen stegen tot duizend kilometer en meer omhoog en zakten daarna in elkaar tot platte schijven groter dan de Aarde. Er ontstonden donkere vlekken en ringen met diameters tot 25.000 kilometer op de plaatsen van de inslagen, een enkele inslag leidde tot poollicht op het noorden van Jupiter. Er werd opvallende radiostraling van de planeet ontvangen en Jupiter raakte over een hele zone op zijn zuidelijke halfrond getekend door langzaam verwaaiende sporen, waarvan sommige zo groot waren dat ze met kleine amateurkijkers te zien waren. Als een kosmische grafittispuiter had de komeet de planeet bewerkt, 'SL9 was here'.

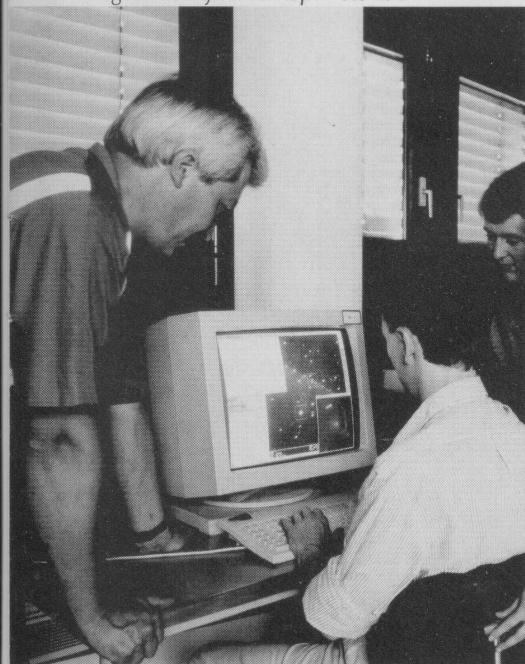
Komeet of planetoïde?

De effecten van de inslagen verrasten veel sterrenkundigen, omdat ze veel groter waren dan verwacht. Dat leidde snel tot de vraag wat er nu precies op Jupiter was ingeslagen: stukken van een komeet of stukken van een planetoïde? De heftigheid van de inslagen leek niet goed te rijmen met stukken van een komeet. Kometen bestaan volgens de modernste inzichten uit een mengsel van ijs, stof en rotsblokken (een 'vuile sneeuwbal'). De kern van een komeet heeft daarom een betrekkelijk gering soortelijk gewicht en dus ook een relatief kleine massa. Bovendien is zo'n vuile sneeuwbal niet erg compact en zal hij bij sterke afremming, zoals in de dampkring van Jupiter, snel explosief uiteenvallen. Het idee dat SL9 geen komeet was, maar kennelijk iets anders, met een grotere dichtheid, werd nog versterkt toen er bij de explosies geen spoor van waterdamp kon worden gemeten. Een sneeuwbal die bij verhitting geen water afgeeft, is een onbegrijpelijk iets. Aan de discussie kwam na een aantal dagen een voorlopig einde, toen er meer inzicht was ontstaan in wat er nu precies te zien was op Jupiter.



Jupiter na de eerste drie voltreffers door brokstukken van de komeet Shoemaker-Levy 9. De opname links is gemaakt in het violette deel van het zichtbare licht, rechts in ultraviolet. De inslagvlekken zijn in het ultraviolet veel groter dan in het zichtbare licht, wat erop wijst dat de wolken die bij de vlekken horen zich heel hoog in de dampkring van Jupiter bevinden. Rechts is ook fraai poollicht op het noorden van Jupiter te zien. Na inslag van brokstuk K zou er poollicht verschijnen dat direct met de inslag te maken leek te hebben. Foto John Clarke, University of Michigan en NASA

Sterrenkundigen van de Europese zuidelijke sterrenwacht ESO bekijken een foto van de komeet Shoemaker-Levy 9. Tijdens de inslagen van de brokstukken van de komeet op Jupiter werden foto's afkomstig van elf sterrenwachtcomplexen over de hele wereld en van de Hubble ruimtetelescoop in een groot elektronisch bestand ondergebracht. Iedereen die toegang had tot de internationale elektronische netwerken Internet en World Wide Web kon deze foto's naar zijn eigen computer halen en opslaan. Er werd massaal van die mogelijkheid gebruik gemaakt. De elektronische snelweg raakte vrijwel verstopt. Foto ESO



Zo bleken de gevormde vlekken en ringen in de dampkring van Jupiter op ultraviolette golflengten heel opvallend. Ultraviolette (UV) straling wordt snel geabsorbeerd door de dampkring van Jupiter en als iets in het UV heel goed zichtbaar is, moet het zich hoog in de dampkring van Jupiter bevinden (de Grote Rode Vlek op Jupiter bijvoorbeeld is in het UV nauwelijks zichtbaar). Met andere woorden, de vlekken en ringen van de inslagen zaten heel hoog in de dampkring van de planeet en de brokstukken die ze veroorzaakt hadden, moesten dus op grote hoogte al ontploft zijn. Dat ze niet ver in de dampkring van Jupiter doordrongen, betekent dat ze weinig compact waren en dus het meest op een komeet leken. Na de inslag van de brokstukken G en K werden ook sporen waterdamp aangetoond, zij het nog steeds onbegrijpelijk weinig. Metingen toonden ook aan dat de vlekken en ringen vooral uit methaan, waterstof, koolwaterstofverbindingen, stof en sporen van stoffen als zwavel en magnesium bestonden. Dat methaan is afkomstig van de buitenste gaslaag van Jupiter; waterstof en koolwaterstofverbindingen komen van iets dieper uit de dampkring van de planeet; stof, zwavel en magnesium komen van de ontplofte brokstukken. De hoeveelheden methaan, waterstof en koolwaterstoffen verschilden van inslag tot inslag. Dat betekent dat de afzonderlijke brokstukken tot verschillende diepten in de dampkring doorgedrongen moeten zijn. Een nauwkeurige analyse van de verschillen zal daarom ook informatie geven over de massa van de verschillende brokstukken. Uit de heftigheid van de inslagen valt in ieder geval al af te leiden dat de brokstukken een doorsnede van twee tot drie kilometer gehad moeten hebben. Verrassend was de sterke toename van radiostraling van Jupiter, rond een frequentie van 2,3 gigahertz. Deze straling is afkomstig van elektronen die rond de veldlijnen van het magneetveld van Jupiter spiraliseren. Aanvankelijk leek er geen extra radiostraling van Jupiter te komen; op de meest 'beluisterde' frequenties gebeurde niets bijzonders. Sterrenkundigen waren ervan uit gegaan dat de komeetbrokken voor veel stof rond Jupiter zouden zorgen en dat stof onderschept de elektronen die voor de straling zorgen. Daarom was de toename van de radiostraling op 2,3 gigahertz een verrassing; er waren kennelijk niet minder maar meer elektronen beschikbaar. Het nieuws over de verrassende radiostraling leidde in de Amerikaanse roddelkrant World News van de laatste week van juli tot een opening over de hele voorpagina met de tekst 'Noodsignalen van Jupiter. Leven op de planeet roept Aarde te hulp.'

De meeste vlekken bleven verrassend lang zichtbaar. De vlek van de eerste inslag was binnen twee weken verdwenen, maar andere inslagplaatsen waren in september nog steeds te zien. Begin augustus was de rust in de sterrenkundige wereld weer enigszins teruggekeerd, maar het verwerken van alle gegevens zal jaren kunnen gaan duren.

Elektronische snelweg

De derde week van juli was niet alleen voor veel sterrenkundigen een van de meest opwindende weken uit hun leven, datzelfde gold ook voor duizenden reizigers op de 'electronic superhighway', het wereldwijde net van elektronische netwerken tussen computers en gegevensbestanden. Een groep sterrenkundigen aan de universiteit van Arizona in de Verenigde Staten had een netwerk opgezet om gegevens en foto's van een groot aantal telescopen in de wereld te verzamelen en in een, via Internet toegankelijk, bestand onder te brengen. Met behulp van nieuwe programma's (bijvoorbeeld Mosaic) en een systeem voor het grootschalig verzenden van elektronische post (een e-mail exploder) aan de universiteit van Maryland waren via het World Wide Web systeem binnen een paar uur waarnemingen van over de hele wereld beschikbaar voor iedereen die toegang had tot Internet. Ook waren bestanden van afzonderlijke sterrenwachten rechtstreeks toegankelijk. Zo had het South African Astronomical Observatory in Sutherland op een gegeven moment 144 files met infraroodfoto's van de inslagen beschikbaar. Het computerbestand van de Europese zuidelijke sterrenwacht ESO in de buurt van München werd in de periode van 17 tot 23 juli 216.000 keer geraadpleegd door mensen over de hele wereld. Donderdag 21 juli was de drukste dag uit die periode; er werd liefst 44.455 keer op het ESO bestand ingelogd en er werd voor meer dan 50 megabyte aan informatie van de server gehaald! Op verscheidene momenten was de elektronische snelweg vrijwel verstopt (99% van de beschikbare capaciteit was in gebruik); het was voor het eerst in de geschiedenis dat dat gebeurde. De elektronische snelweg was nog niet eerder zo spectaculair bereisd en zichtbaar geweest.

Een ander neveneffect van de inslagen is dat er, met name in de Verenigde Staten, serieuze aandacht ontstaan is voor het opsporen van kleine hemellichamen in ons zonnestelsel. De inslagen op Jupiter maakten direct zichtbaar wat voor een verwoestend effect een dergelijke gebeurtenis op Aarde gehad zou hebben. Er moeten duizenden kleine brokken materie in banen om de Zon draaien die hen ook geregeld in de buurt van de Aarde brengen en vroeg of laat zal er eens zo'n brok met onze planeet botsen. De Amerikaanse ruimtevaartorganisatie NASA heeft nu van het Amerikaanse parlement opdracht gekregen op 1 februari aanstaande een tienjarenplan in te dienen voor het opsporen van die kleine brokken. Daarmee is het gevaar van een eventuele botsing natuurlijk niet afgewend, maar we kunnen die ramp wel tijdig zien aankomen. Een gerust stellende gedachte. □

75 jaar NEDERLANDSE BURGERLUCHTVAART

KLM als eerste erbij

Deel 1 - De eerste tien jaar

Cees Steijger
Foto's Archief M&W



75 jaar geleden werd in ons land, om precies te zijn op 7 oktober 1919, de Koninklijke Luchtvaart Maatschappij opgericht. Daarmee maakt de nationale trots er aanspraak op de oudste nog bestaande luchtvaartmaatschappij ter wereld te zijn.

Het waren vooral Franse en Britse luchtmachtpiloten, die na het beëindigen van de vijandelijkheden, creatief aan de slag gingen en de pioniers van de burgerluchtvaart werden. Honderden van hen slaagden erin om beslag te leggen op de in overvloed aanwezige militaire vliegtuigen - bommenwerpers dikwijls - die omgebouwd werden om voor personenvervoer dienst te doen op kleine luchtlijntjes in Frankrijk en Engeland. In Engeland was er bijvoorbeeld de maatschappij Aircraft Transport & Travel (AT&T) die, onder meer met DeHavilland DH9 tweedekkers, personen (twee, buiten de vlieger) en post vervoerde en zelfs al regelmatig tussen London en Parijs pendelde. Dat was in het voorjaar van 1919. Op luchtvaartgebied stelde Nederland toen nog helemaal niets voor; door de wereldoorlog was ons land zelfs achterop geraakt. Zo anders was het elders in Europa. Daar was de luchtvaartindustrie door de oorlogsinspanningen tot bloei gekomen ('onze' Fokker werd groot in Duitsland, maar kwam pas in 1919 noodgedwongen naar Nederland). De overheden in Frankrijk en Engeland waren ook veel meer luchtvaart-'minded'. Terwijl de luchtvaartmaatschappijtjes daar als paddestoelen uit de grond schoten, was men in ons land nog lang niet rijp voor de luchtvaart. Dat moest nog komen.

Kennismaking met de luchtvaart

De man die daarvoor zorgde was Albert Plesman, luitenantvlieger bij de Koninklijke Luchtmacht en organisator van de Eerste Luchtverkeerstentoonstelling Amsterdam (ELTA). Tegenwoordig zouden we de ELTA tentoonstelling een grote PR-show noemen, om het grote publiek warm te maken voor de luchtvaart. Plesman noemde het niet zo, maar de opzet was dezelfde.
Buitenlandse luchtvaartmaatschappijen stonden bij wijze van spreken in Den Haag in de rij om vergunningen van de Nederlandse overheid te krijgen om zodoende lijndiensten op Amsterdam te kunnen onderhouden. De Nederlandse luchtvaart dreigde daardoor buitenspel te worden gezet. Dat wilde Plesman voorkomen. Hij zag

1. *In mei 1920 begonnen de eerste KLM-vluchten met de DH-16 tweedekkers. De eerste vlucht bracht de Engelse ochtendkranten mee. Opmerkelijk op deze foto is dat Anthony Fokker de postzak opent terwijl KLM-baas Albert Plesman (geheel rechts) toekijkt.*

2. *De Fokker F-II kwam in 1921 in dienst.....*

3. *.....het instappen was nog allerminst elegant.*


1.





2.


3.

de mogelijkheden van commerciële luchtdiensten voor het transporteren van post, vracht en passagiers. Eerst moest hij brede belangstelling voor de eigen luchtvaart zien te wekken. Daartoe diende de grote ELTA luchtvaarttentoonstelling die in de zomer van 1919 op een opgespoten terrein aan het IJ in Amsterdam-Noord werd gehouden juist om het Nederlands publiek, de industrie en - nog veel belangrijker - de overheid op de hoogte te brengen van de ontwikkelingen en de mogelijkheden.
De tentoonstelling, die enkele weken duurde, trok maar liefst een half miljoen bezoekers. Voor die tijd een ongekend groot aantal. Men kwam vooral op de vliegdemonstraties af, die door beroemde oorlogsvliegers werden gehouden. En er waren rondvluchten waaraan door duizenden werd deelgenomen. De tentoonstelling was een daverend succes: Nederland had met de luchtvaart kennis gemaakt.

Koninklijk

Plesman had bereikt wat hij wilde: Nederland was rijp voor de luchtvaart. Het moet voor Plesman dan ook een genoegdoening zijn geweest dat luchtvaartgezinden plannen doorzetten om een Nederlandse luchtvaartmaatschappij op te richten. Die plannen waren er al enige tijd, maar de publicitaire activiteiten rond ELTA waren een extra steuntje in de rug. Er kwam behoorlijk vaart in de realisatie van de plannen toen in september 1919 men -zeer opmerkelijk- het predikaat 'Koninklijk' verwierf. Op 7 oktober was het dan zover: de Koninklijke Luchtvaart Maatschappij voor Nederland en Koloniën werd officieel in Den Haag opgericht. Voor het bestuur van de nieuwe onderneming benaderden de financiers de 30-jarige luchtvaart-pionier Plesman, die immers -vanwege ELTA- bekend stond als organisator pur sang, een doorzetter die zowat iedereen voor zijn luchtvaartkarretje wist te spannen. Hij moest de KLM door de eerste turbulente jaren leiden. Geen eenvoudige opgave.

Alle begin is moeilijk

Er waren in ons land in 1919 nog helemaal geen burgervliegvelden. Daar moest eerst een oplossing voor gevonden worden. Plesman wilde aanvankelijke een veld creëren nabij Den Haag, vanwege de dienstverlening voor de overheid. Het werd uiteindelijk Amsterdam, het Nederlands handelscentrum in die tijd en potentieel een veel grotere markt voor de KLM lijndiensten die er met de Europese hoofdsteden moesten komen. Aan de Schipholdijk was een locatie, een weiland eigenlijk, nat en ruw. De luchtmacht had er eens een half dozijn vliegtuigloodsen gebouwd, de KLM mocht er een gebruiken: alle begin is moeilijk. Zeker als je als luchtvaartmaatschappij nog helemaal geen vliegtuigen hebt. Plesman kon wel enkele omgebouwde bommenwerpers kopen, zoals andere beginnende maatschappijen dat deden. Met die dingen lieten passagiers zich nu eenmaal minder gemakkelijk vervoeren als bommen. Er waren speciaal voor passagiersvervoer ontworpen vliegtuigen nodig. Die waren er echter nog niet. Van de Britse Aviation Travel & Transport huurde Plesman uiteindelijk een paar DeHavilland tweedekker toestellen, in afwachting van iets beters. Geen ideale oplossing maar er kon in ieder geval gevlogen worden. Daarmee werd op 17 mei 1920 begonnen, toch al weer ruim een half jaar na de oprichting. De vliegtuigen van AT&T werden gebruikt voor vluchten tussen Amsterdam en London (via België vanwege de korte oversteek over het Kanaal).

Modderen

De KLM onderhield met de machines van AT&T een min of meer geregelde dienst tussen Amsterdam en London (de ene dag heen, de volgende dag terug. Nu vliegt men van Amsterdam naar London in veertig minuten). Vliegen was toen duidelijk nog een aangelegenheid voor welgestelden, die zich een vliegtrip naarLondon wel konden veroorloven. En het had natuurlijk wel wat, zo'n avontuurlijke trip. Echt vrolijk moeten de passagiers die de oversteek met de KLM waagden er echter niet van zijn geworden. Zij zaten in de DeHavillands immers in de open lucht! Voor het vertrek kregen ze een dikke leren jas aan, een vliegersbril en een warme voetenstoof mee. Passagiers van toen moesten het niet zo nauw nemen met comfort. Ze moesten bovendien de kou trotseren en tegen de misselijk makende urenlange herrie van de motor vlak voor hun neus kunnen: thank you for flying KLM!
Het bleef modderen, maar toch slaagde de KLM erin om in de periode mei - oktober 1920 (in de wintermaanden durfde men het niet aan om te gaan vliegen) enkele honderden geregelde vluchten te maken er daarbij zo'n 350 passagiers te vervoeren.

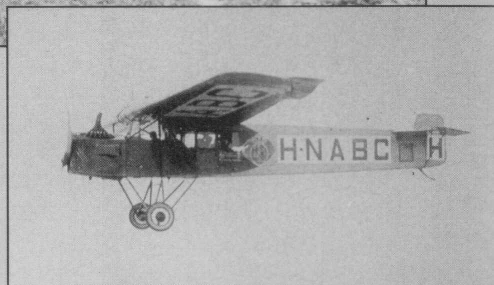
Verbetering

De DeHavillands bommenwerpers waren eigenlijk helemaal niet geschikt voor personenvervoer. Plesman wilde echte passagiersvliegtuigen. Bij Fokker, inmiddels gevestigd in Amsterdam Noord (in dezelfde hal-



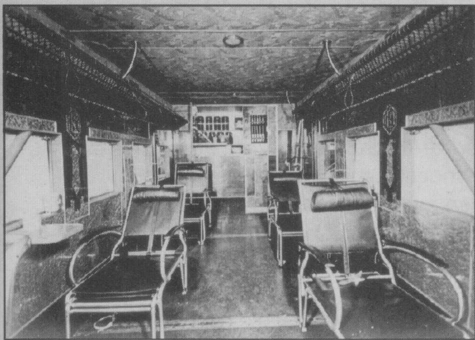
Rieten stoelen in de Fokker F-II (1921).

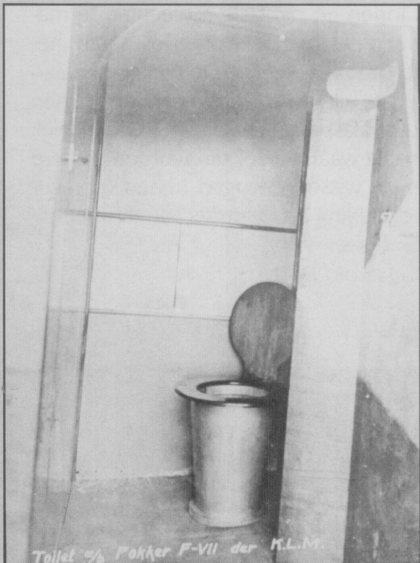




In 1925 werd de Fokker F-III in dienst genomen.




In de Fokker F-VIIa waren het lig-zit stoelen met heel wat meer ruimte dan tegenwoordig in een moderne Boeing.....



Het toilet in de Fokker F-VII van de KLM in 1924.

De Fokker F-VIIa vervoerde 8 personen. Met dit type ("De Postduif") maakte de KLM in 1927 de eerste vlucht Amsterdam-Batavia en terug in 153 vliegu ren.



len aan het IJ die ook voor de ELTA waren gebruikt), werkte men in het voorjaar van 1920 aan een machine met een heuse cabine met rieten stoelen voor vier personen, de Fokker F.II. De KLM zou er die zomer twee bij Fokker bestellen. Ze werden in september afgeleverd, net te laat om nog een plaatsje op het dienstrooster van 1920 te krijgen. De twee Fokkers kwamen pas in het voorjaar van 1921 aan de bak. De KLM maakte zette de Fokker F-II's in op de nieuwe lijndiensten die er kwamen: Brussel, Parijs en Hamburg. De vliegdienst groeide in rap tempo naar alle windstreken uit. De komst van de nieuwe Fokkers betekende voor de passagiers een hele verbetering. De Fokker F-II was een echt verkeersvliegtuig met een gesloten cabine, waarin de passagiers relatief comfortabele plaatsen hadden. Er was zelfs al iets als een verwarming. Als die werkte, althans. Want de F-II blonk niet uit in kwaliteit en betrouwbaarheid. Eigenlijk was het een rot ding, waarvan de motorkoeling het dikwijls liet afweten, zodat het vliegtuig maar beperkt inzetbaar was.
Toch was het al heel wat beter dan de openlucht toestanden voor de passagiers in de DeHavillands.
Verdere verbetering kwam er toen de KLM ook de Fokker F-III in dienst nam. Met dit toestel werd in april 1921 de dienst op London heropend. De KLM kreeg in totaal veertien van deze machines. Met de Fokker F-III konden vijf passagiers worden vervoerd. De machine was iets groter dan zijn voorganger en had ook een grotere actieradius, waardoor er verder gevlogen kon worden. Dit stelde de KLM in staat om lijndiensten te openen met steden als Zürich, Malmö en Kopenhagen.

Naar Indië

De KLM breidde haar activiteiten gestaag uit. Fokker leverde steeds betere machines. Ze waren betrouwbaarder dan hun voorgangers en beschikten over motoren die krachtig genoeg waren om behoorlijke afstanden te kunnen vliegen zonder dat er onmiddellijk allerlei technische problemen ontstonden. Zo kreeg de KLM in 1924 de Fokker F-VII, waarmee acht passagiers vervoerd konden worden. Het toestel werd door één enkele Rolls Royce motor aangedreven. De 360 pk die deze motor leverde, gaf de machine een topsnelheid van 130 km/uur. Niet bijster snel, zeker niet als je met deze snelheid om de halve wereld wilt. Toch was dat wat KLM directeur Plesman zich in zijn hoofd had gezet. Hij wilde naar Batavia. Hij kreeg de prominente KLM-vlieger Thomassen à Theusink van der Hoop van Slochteren zover dat hij het erop wilde wagen. Samen met luchtmachtvlieger Van Weerden Poelman en Fokker- boordwerktuigkundige Van den Broeke ging de onderneming op 1 oktober 1924 van start. Het werd een vlucht van bijna letterlijk vallen en opstaan: in Bulgarije al (na twee dagen vliegen: doen we nu in een paar uur) begaf de motor het en moest er een noodlanding worden gemaakt. Er moest een nieuwe worden geïnstalleerd, die pas na een dikke drie weken arriveerde. Dit was nog maar het begin van nog veel meer ellende. Pas na 55 dagen vliegen werd Batavia (het huidige Jakarta) bereikt: 15.000 kilometer in 127 uur vliegen. De leden van de bemanning werden op slag helden van de luchtvaart.
Hoewel Nederlands-Indië was bereikt en Plesman had aangetoond dat het -zij het met de nodige inspanning- haalbaar was, was het allemaal commercieel gezien toch nog te zeer een onzekere onderneming. De eenmotorige Fokker F-VII was onvoldoende geschikt voor de afmattende reis; een geregelde lijndienst zat er voorlopig nog niet in.
De kansen namen echter toe toen Fokker met de sterk verbeterde F-VII op de proppen kwam. De F-VIIa beschikte over drie motoren: dat ging al een stuk beter. Op 1 oktober 1927, precies drie jaar na de eerste vlucht, was het zover. In de vroege ochtend vertrok de F-VIIa 'Postduif' naar Batavia, om vier weken later alweer terug te zijn. De heen- en terugreis werd in 153 zuivere vlieguren afgelegd. En de Fokker bleef nog heel ook. Er volgden nog enkele testvluchten en op 12 september 1929 werd 's werelds langste lijndienst geopend: Amsterdam - Batavia, een 'ritje' van bijna 14.000 kilometer. In tien jaar tijd was de KLM uitgegroeid tot een maatschappij met zo'n twintig vliegtuigen waarmee 31 bestemmingen in 18 landen werden aangedaan. In 1929 werden er 15.690 passagiers vervoerd. De KLM sloeg haar vleugels uit.

In deel 2 zullen de roerige jaren dertig van de KLM aan de orde komen en de groei van de onderneming na de Tweede Wereldoorlog. □

Ionen spectroscopie krijgt nieuwe dimensie

Wanneer een molecuul met licht wordt beschenen reageert het slechts op een aantal welbepaalde kleuren. Het heeft als het ware zijn eigen kleurgevoelige vingerafdruk; het molecuul spectrum. Dit spectrum is voor ieder molecuul uniek. Het is de weerspiegeling van de mogelijke energie toestanden in het molecuul en daarmee van de mogelijke bewegingen zoals die zich afspelen in het molecuul als geheel. Een goed begrip van het spectrum maakt het derhalve mogelijk om op het niveau van vrije moleculen te begrijpen wat er met de materie aan de hand is.

Om het molecuul spectrum te onderzoeken worden de moleculen beschenen met laserlicht. De kleur hiervan is zeer nauwkeurig bekend en wanneer een bepaalde kleur, d.w.z. hoeveelheid energie, op een molecuul past kan een stukje van de moleculaire vingerafdruk worden ontrafeld. Een bijzondere uitdaging daarbij vormen de ionen (geladen moleculen). Onder normale omstandigheden leven deze moleculen bijzonder kort, typisch enkele miljoensten van een seconde en daarom moeten ze tijdens de experimenten worden geproduceerd, In de vakgroep Molecuul- en Laserfysica van de KUN is in samenwerking met het Institut für Angewandte Physik te Bonn een nieuwe bron ontwikkeld, waarmee dit efficiënt kan worden bewerkstelligd: een hoge druk spleet nozzle ontlading.

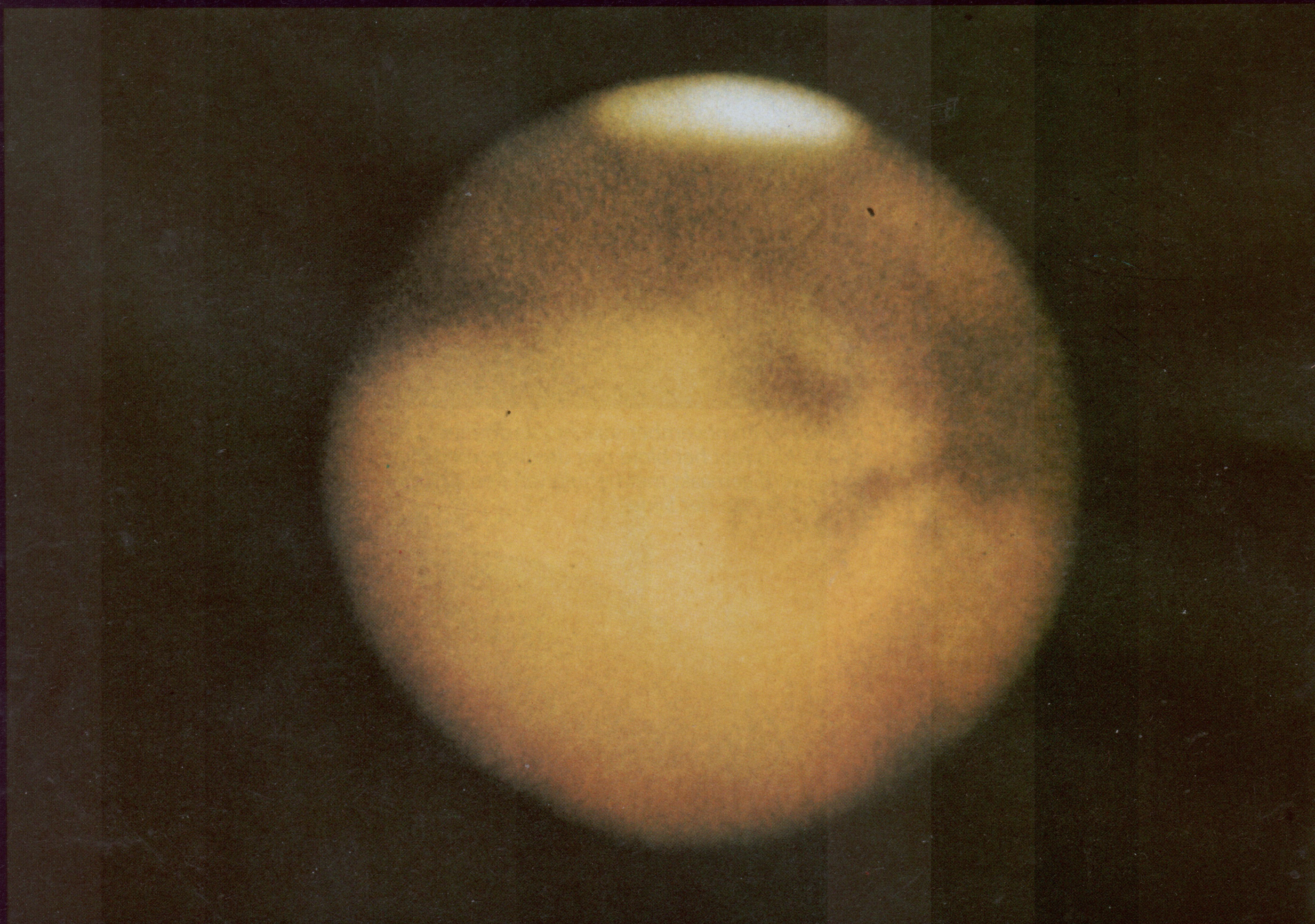
Deze bron combineert de voordelen van een ontlading enerzijds (ionen produktie) en een moleculaire expansie anderzijds (hoge dichtheden en koeling).

Met deze nieuwe nozzle is het mogelijk gebleken bijzonder koude ionen te produceren, d.w.z. ionen die intern zeer weinig bewegen en daarom experimenteel goed te onderzoeken zijn. Bovendien is het mogelijk met het nieuwe systeem de ionen met een precisie te bestuderen die tot op heden niet binnen handbereik lag. Dit gecombineerd met een relatief eenvoudige bediening van de nozzle vergeleken met de conventionele cel-ontladingsmethodes, levert veelbelovende perspectieven voor de nabije toekomst. De hoop is erop gevestigd dat het ook mogelijk zal zijn met de nieuwe nozzle complexen van ionen en neutrale moleculen te maken. Spleet nozzle expansies staan bekend om hun eigenschap moleculen aan elkaar te clusteren. Daarmee wordt een nieuwe klasse van moleculen toegankelijk gemaakt waaruit veel kan worden geleerd over de wisselwerkingen tussen moleculen onderling en daarmee van de materie op een zeer elementair niveau.

Bron Harold Linnartz, KUN. 

DE STERRENHEMEL

Wat te zien in oktober en november?



Mars is in de maand oktober te vinden in het sterrenbeeld Kreeft. Op 17 en 18 oktober doorloopt Mars de open sterrenhoop Preasepe. In november is Mars in de buurt van Regulus te zien vlakbij het sterrenbeeld Leeuw. Foto Archief M & W

Edwin van der Sijde

We zitten al weer een tijdje in de herfst. Dit betekent vaak minder stabiel weer. Dus ook minder goed om waarnemingen te doen. De eerste wintersterrenbeelden zien we al weer laag boven de oostelijke horizon verschijnen.

We zien de Voerman met de heldere hoofdster Capella, de Plejaden en de Stier met de rode hoofdster Aldebaran. Later op de avond worden ook de Tweelingen en Orion laag in het noordoosten dan wel het oosten zichtbaar.

Aan de zuidelijke hemel staan nu geen opvallende sterrenbeelden. Zowel Pegasus als Andromeda zijn geen beelden met heldere sterren. Toch is het interessant om deze sterrenbeelden te bekijken. In Andromeda vinden we de beroemde gelijknamige nevel, die in werkelijkheid een naburig melkwegstelsel is. Reeds op heldere maanloze nachten is de Andromedanevel met het blote oog zichtbaar als een wazig vlekje. Een verrekijker is een ideaal instrument om dit melkwegstelsel in al haar glorie te bekijken. Zoek wel een donkere omgeving op, ver bij de stad vandaan om een zo'n donker mogelijke hemelachtergrond te hebben. Als u de Andromedanevel eenmaal gevonden heeft kunt u er ook een foto van maken. Richt de camera met bijvoorbeeld een 50 mm standaardlens op de Andromedanevel en zet de sluiter met behulp van een draadontspanner open. Als we nu ongeveer 30 seconden belichten met het diafragma van de camera helemaal open en we gebruiken een 400 ASA film dan moet het lukken om de Andromedanevel er op te krijgen. U moet natuurlijk wel een camera gebruiken die de mogelijkheid heeft tot lange sluitertijden, meestal wordt dit op de tijdschaal van de camera aangegeven met een T- of B.

Driehoek

Ten zuiden van het sterrenbeeld Andromeda vinden we het kleine sterrenbeeld Driehoek. Een zwak sterrenbeeld met nog een naburig sterrenstelsel, M33 genaamd. Met het blote oog is dit stelsel niet te zien, gebruik daarom een verrekijker of telescoop. Als we bij de punt van de Driehoek omhoog gaan richting de heldere ster van Andromeda dan komen we halverwege M33 tegen, in de verrekijker zichtbaar als een wazig vlekje.



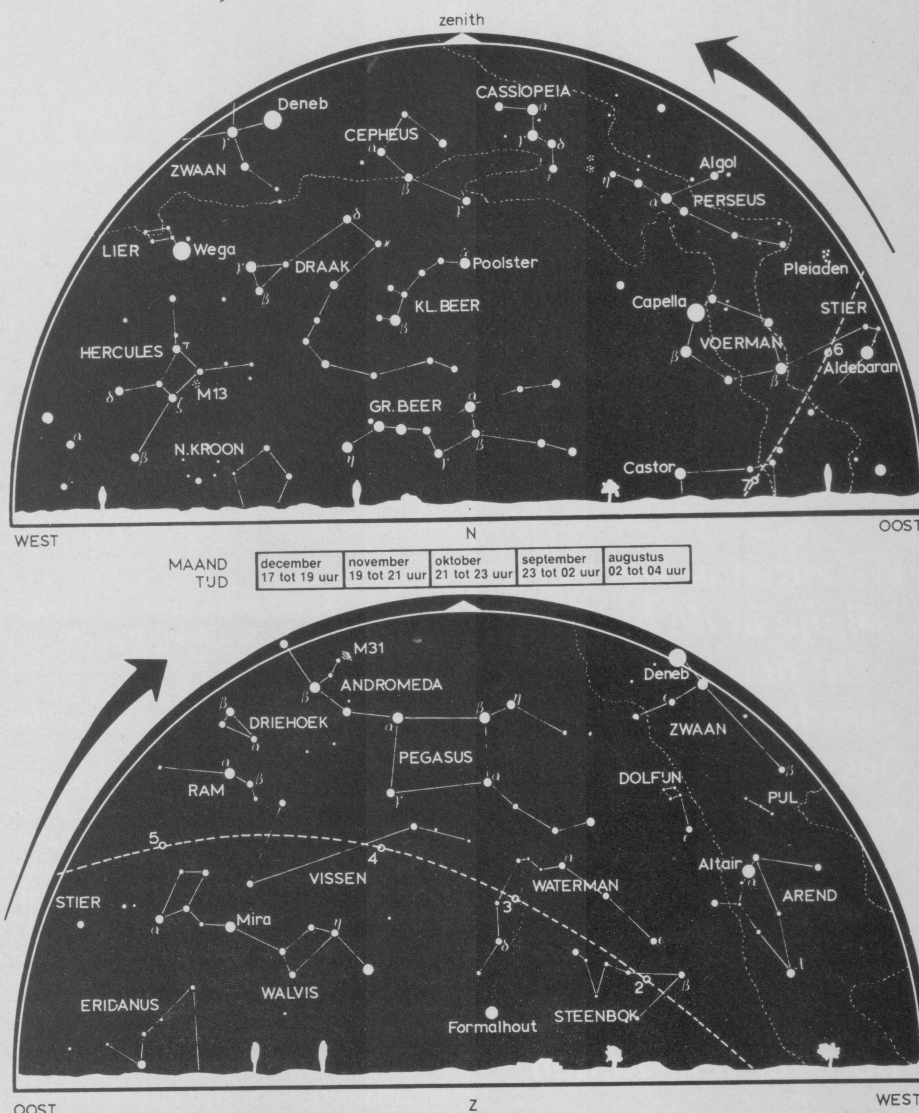
In oktober en november staat het sterrenbeeld Andromeda hoog aan de hemel. In dit sterrenbeeld is met het blote oog de Andromedanevel zichtbaar. De foto van de Andromedanevel werd gemaakt met behulp van een 125 mm WrightSchmidt telescoop.
Foto Edwin van der Sijde

Algol

Aan de noordelijke hemel staat de Grote Beer laag boven de horizon en recht tegenover de Grote Beer staat hoog aan de hemel het W-vormige sterrenbeeld Cassiopeia. In het noordoosten staat Perseus met de veranderlijke ster Algol. Een goede waarnemer zal opmerken dat deze ster niet altijd even helder is, reden waarom de Arabieren deze ster duivelsster noemden. In werkelijkheid is Algol een dubbelster. Vanaf de Aarde gezien kijken we ongeveer tegen het vlak aan waarin beide partners om elkaar draaien. De begeleider die we niet kunnen zien, is tamelijk donker. Bevindt hij zich voor Algol dan wordt die ster iets verduisterd en dat is de oorzaak van de afname van de helderheid die eens in de 2,87 dagen optreedt. De volgende verduisteringen van Algol zullen plaats hebben op:

Datum	Tijd	Hoogte
15 okt	23.08 uur	57
18 okt	19.57 uur	31
2 nov	4.00 uur	58
4 nov	0.49 uur	79
7 nov	21.38 uur	57
10 nov	18.27 uur	31
22 nov	5.43 uur	31
25 nov	2.32 uur	58
27 nov	23.21 uur	79
30 nov	20.10 uur	58

Ruim vier uur voor het berekende minimum van de ster begint te helderheid al te dalen en het duurt nog een ruim 4 uur voor de oorspronkelijke helderheid weer is bereikt. Ga dus enige uren voor het minimum wordt bereikt al even kijken en vergelijk de helderheid later als de ster haar minimale helderheid heeft bereikt. Voor het opzoeken van de ster Algol kunt u het kaartje rechtsboven gebruiken.



Planeten

Mercurius is aan het einde van de maand oktober te vinden aan de ochtendhemel kort voor zonsopkomst boven de zuidoostelijke horizon. Ook in de maand november kunnen we de planeet nog 's morgens opzoeken. Omstreeks 20 november zal ze pas verdwijnen in de schemering.



Het sterrenbeeld Perseus met rechts op de foto de veranderlijke ster Algol. De opname werd met een 50 mm lens gemaakt en 5 minuten belicht. Tijdens deze belichtingstijd werd er gevolgd op de "beweging" van de sterren. Het kleine groepje sterren rechts van het midden is M34 en reeds met een verrekijker op te zoeken. Foto Edwin van der Sijde

De meeste kans maakt u overigens in de nanacht wanneer de radiant (vluchtpunt) van deze zwerm hoog aan de hemel staat.

Maanstanden in oktober en november

Volle Maan	19 okt	13.18 uur
	18 nov	7.57 uur
Laatste kwartier	27 okt	17.44 uur
	26 nov	8.04 uur
Nieuwe Maan	3 nov	14.35 uur
Eerste kwartier	10 nov	7.14 uur

Zonsopkomst en ondergang in oktober en november

Datum	Opkomst	Ondergang
18 okt	7.09 uur	17.40 uur
23 okt	7.18 uur	17.29 uur
28 okt	7.27 uur	17.19 uur
2 nov	7.36 uur	17.10 uur
7 nov	7.45 uur	17.01 uur
12 nov	7.54 uur	16.53 uur
17 nov	8.03 uur	16.46 uur
22 nov	8.11 uur	16.40 uur
27 nov	8.19 uur	16.35 uur
2 dec	8.27 uur	16.31 uur

Venus wordt pas in de tweede helft van november zichtbaar aan de ochtendhemel. Eind november komt de planeet al drie uren voor de Zon op.

Mars is in de maand oktober te vinden in het sterrenbeeld Kreeft. De oranje achtige "ster" is een opvallende verschijning tussen de zwakke sterren die in dit gebied staan. Op 17 en 18 oktober doorloopt Mars de open sterrenhoop Praesepe. Met een verrekijker een mooi gezicht. In de maand november is Mars te vinden in de buurt van de heldere ster Regulus van het sterrenbeeld Leeuw. De helderheid neemt langzaam toe omdat de planeet steeds dichter bij de Aarde komt te staan. Met een flinke telescoop moet het mogelijk zijn om details op Mars te zien zoals de poolkappen en lichte en donkere vlekken.

Jupiter gaat te kort na de Zon onder en is daarom niet zichtbaar.

Saturnus prijkt 's avonds en tot na middernacht in het sterrenbeeld Waterman.

Uranus en Neptunus zijn aan het begin van de avond te vinden in het sterrenbeeld Boogschutter. Pluto is niet meer zichtbaar vanwege de nabijheid van de Zon.

Meteoren

Op 22 oktober wordt het maximum bereikt van de Orioniden-zwerm. Helaas zal de Maan nogal storen en zullen alleen de heldere exemplaren zichtbaar zijn.

De hemel van dag tot dag

17 en 18 okt.: De planeet Mars is in deze dagen te vinden in de open sterrenhoop M44 (Preasepe) in het sterrenbeeld Kreeft. Met de verrekijker kan dit het beste bekeken worden. De 14 helderste sterren in deze sterrenhoop hebben een helderheid van 6.3 tot 7.0 dus zijn ze goed zichtbaar met de verrekijker. In een aantal dagen tijd kunt u zien hoe Mars zich ten opzichte van de sterrenhoop verplaatst.

22 okt.: Vannacht kan het maximum van de Orioniden-zwerm bekeken worden. Helaas zal de Maan nogal storen, het is een paar dagen na Volle Maan. De meteoren zijn afkomstig van de beroemde komeet van Halley die het laatst in de winter van 1985-1986 bij ons zichtbaar was maar inmiddels ver in het zonnestelsel verdwenen is.

Bij helder weer moet u toch maar een poging wagen. In ieder geval zijn de helderste meteoren wel zichtbaar.

23 okt.: Deze ochtend kunt u een bedekking observeren van een ster in het sterrenbeeld de Stier. Het gaat hier om een ster met een helderheid van 3.6, normaal met het blote oog zichtbaar maar vanwege de voor 89 % verlichte maanschijf kan de ster nu alleen met een kijkertje worden waargenomen. De ster verdwijnt om 3.16 uur aan de verlichte maanrand en komt ruim een uur later om precies te zijn om 4.40 uur weer tevoorschijn aan de donkere maanrand.

23 okt.: 's Avonds staat de Maan in de buurt van de heldere ster Aldebaran van de Stier, een mooie samenstand.

25 okt.: Wederom een sterbedekking. Ditmaal gaat het om een bijzondere rakende bedekking. De bedekkingszone loopt van Zeeland door het uiterste zuiden van Noord-Brabant en door Midden-Limburg. Ten noorden van deze lijn zal geen bedekking te zien zijn. Ten zuiden van de lijn wordt de ster normaal door de Maan bedekt. Deze rakende bedekking begint om 6.00 uur, de ster heeft een helderheid van 6.2.

28 en 29 okt.: Samenstand tussen de Maan en de planeet Mars. De Maan vinden we zo'n 7 graden ten zuiden van de rode planeet.

2 nov.: Samenstand tussen de smalle Maansikkel en de planeet Mercurius. Mercurius vinden we zo'n 5 graden ten noordwesten van de Maan. Kijk 's morgens kort voor zonsopkomst boven de zuidoostelijke horizon.

12 nov.: Samenstand tussen Mercurius en Venus, kijk 's morgens voor het aanbreken van de dag boven de zuidoostelijke horizon.



WEERbericht

Harry Geurts

"Morgen enige tijd regen", zegt de weerman, maar hoe lang is "enige tijd"? Hoe groot is de kans dat het morgen niet meer ophoudt met regenen of dat het misschien gewoon droog blijft?

Met de regen kan het in ons land soms behoorlijk uit de hand lopen, maar toch is Nederland niet zo'n regenland als we denken. Jaarlijks regent het in ons land zo'n 600 uur en ik heb even voor u uitgerekend dat er dan 8160 droge uren over blijven. De regenuren komen echter verspreid over het hele jaar voor en daardoor lijkt het veel vaker te regenen dan we vermoeden. In Nederland kunnen we op iets meer dan de helft van het aantal dagen regen verwachten, op ongeveer 130 dagen daarvan valt er 1 millimeter of meer en op zo'n 20 van die dagen regent het flink en valt er 10 millimeter of meer. Echt nat worden doen we nog minder dan die getallen ons voorspiegelen, want een deel van de regen valt 's nachts als we slapen en de rest van de dag zitten we vaak binnen.
Klimaatonderzoeker Günther Können schrijft in zijn boek "het weer in Nederland" (Thieme, 1983) dat iemand die twee keer per dag één uur buiten is, gemiddeld eens in de tien dagen regen voelt, meestal slechts een paar druppels......

Hoeveelheden

Regengebieden en buien zien we tegenwoordig dankzij radar en satellieten al van verre aankomen en de computer kan zelfs berekenen hoeveel neerslag er gaat vallen. In de gewone weersverwachting worden de verwachte hoeveelheden in het algemeen niet vermeld, maar voor bijvoorbeeld de landbouw en Rijkswaterstaat, geeft het KNMI wel dergelijke verwachtingen. Hoewel de radar aan de hand van een kleurcodering aangeeft hoeveel regen er uit de buien kan vallen zijn de precieze neerslaghoeveelheden moeilijk te voorspellen. Vooral bij buiig weer kunnen de verschillen van plaats tot plaats enorm groot zijn. De neerslag kan plotseling in activiteit toenemen of minder worden en daardoor kan ook de weersverwachting de mist ingaan. Zo kan neerslag die samenhangt met een front, een scheiding tussen verschillende luchtsoorten, intensiever worden wanneer in dat front een kleine storing ontstaat. In de meteorologie wordt dat wel een frontale golf of golvend front genoemd en zo'n ontwikkeling kan er niet alleen voor zorgen dat het harder gaat regenen maar evengoed dat het neerslaggebied vertraagt. Tegen alle verwachtingen in blijft het dan veel langer mooi weer, want juist voor zo'n front uit wordt met een toenemende zuidenwind vaak warme en droge lucht aangevoerd, waarin de Zon nog alle kans heeft.

Seizoenen

De neerslagactiviteit varieert ook per seizoen. De herfst is gemiddeld over het land de natste tijd van het jaar met ongeveer 220 millimeter in drie maanden, maar de zomer doet daar met gemiddeld 195 millimeter weinig voor onder. 's Zomers valt de regen echter met grote hoeveelheden ineens. In het najaar en bij wolkbreuken komt er in een kwartier soms 20 millimeter naar beneden. Het najaar is vooral in de kustprovincies nat, wat verband houdt met de nog relatief hoge temperatuur van het zeewater. Na de zomer koelt de zee veel langzamer af dan het binnenland en vooral wanneer koude lucht met een noordwester over de "warme" Noordzee wordt gevoerd kunnen fikse buien ontstaan. Tijdens de warme zomer die we dit jaar hadden was dat kusteffect al in juli merkbaar bij zeewatertemperaturen van 20 à 21°C. De hoge temperatuur van het zeewater kan, zolang dat niveau gehandhaafd blijft, ook dit najaar de buienactiviteit aan de kust vergroten. Of dat ook werkelijk gebeurt hangt af van de weersomstandigheden: als er steeds hogedrukgebieden op de weerkaart blijven verschijnen dan valt het wel mee met de buien, maar als depressies het voor het zeggen hebben dan kan er heel wat neerslag vallen.

De overstromingsramp van '93

Eind vorig jaar viel er vooral landinwaarts zoveel regen, dat de rivieren buiten hun oevers traden. Na die afschuwelijke ervaringen zullen de mensen die in de buurt van de rivieren wonen enigszins bezorgd het najaar ingaan. De neerslag die toen viel was echter uitzonderlijk en de kans dat zo'n ongelukkige samenloop van omstandigheden zich herhaalt is klein.
De overvloedige regenval in de stroomgebieden van Rijn en Maas deed het peil tot recordhoogte stijgen en door nieuwe regen bleef de situatie dagen achtereen kritiek en was er steeds weer nieuw alarm. Grote delen van Limburg kwamen onder water te staan en ook in het rivierengebied was sprake van een ernstige situatie. Zo bereikte de Maas op 22 december bij Borgharen een



Inzet: Een weerkaartje van het KNMI met de neerslagverwachting op 8-01-1992. Foto KNMI

Een luchtfoto van de gebieden die eind 1993, door hevige regenval en buiten hun oevers tredende rivieren, in Limburg onder water kwamen te staan. Foto Rijkswaterstaat Meetkundige dienst

maximale stand van NAP +45,90 meter, dat is slechts 20 centimeter onder de recordstand van 1 januari 1926. De afvoer bereikte in 1993 een nieuw record en nam bij Borgharen toe tot 3120 kubieke meter per seconde, 120 kubieke meter per seconde meer dan in 1926. De afvoer was in 1993 dus hoger dan in 1926, terwijl de gemeten waterstanden nu iets lager waren. Dat wordt toegeschreven aan veranderingen die in de loop van de tijd aan het riviersysteem zijn aangebracht, zoals kanalisatie, verdieping van het zomerbed, bochtafsnijdingen en ontgrondingen. Ook de Rijn en de Moezel veroorzaakten uitgebreide overstromingen en delen van sommige grote Duitse steden stonden eveneens dagenlang onder water.

Waterstand

De hoeveelheden neerslag in de stroomgebieden van de rivieren waren buitengewoon groot. Gemiddeld over het gehele stroomgebied van de Maas in België en Frankrijk viel in december 273 millimeter neerslag; uitgesplitst naar Belgische en Franse stations waren de maandsommen respectievelijk 279 en 264 millimeter. Het heuvelachtige landschap is van grote invloed op de neerslagactiviteit, waardoor grote regionale verschillen in de hoeveelheden neerslag voorkwamen. Zo ving het Belgische weerstation Dohan in het grensgebied van België en Frankrijk 437 millimeter, terwijl 30 kilometer noordelijker in Saint Hubert "slechts" 239 millimeter werd afgetapt.
Aanhoudende neerslag met als gevolg een forse verhoging van de waterstand in de grote rivieren komt vrijwel ieder jaar voor. Om het peil van een snel reagerende regenrivier als de Maas tot recordhoogte te doen stijgen moet gedurende een periode van twee tot vier dagen uitzonderlijk veel regen vallen. Op 19 december 1993 begon zo'n periode, waarin 20 december de natste dag was. Nabij de Belgisch-Franse grens viel toen in één etmaal 60 tot 70 millimeter regen. In een groot deel van het stroomgebied viel op 19 en 20 december samen 50 tot ruim 100 millimeter regen. De regen van het neerslaggebied dat de Ardennen op 20 december passeerde viel bovenop de verhoogde afvoer veroorzaakt door de regen die de dag daarvoor was gevallen. Deze toevallige samenloop van omstandigheden kan aan het extreem hoge water hebben bijgedragen.



Waterhoogten

Om tijdig te waarschuwen voor het stijgende water en kritieke waterstanden werkt Rijkswaterstaat met numerieke modellen voor de voorspelling van de afvoer en de waterhoogten op verschillende plaatsen langs de rivieren. De neerslagverwachting speelt daarin een belangrijke rol. Voor dergelijke verwachtingen die worden gegeven voor een termijn van meerdere uren tot vijf dagen vooruit, maakt het KNMI gebruik van de uitkomsten van computerberekeningen door de Europese weercomputer in het Engelse Reading.
Sinds november 1993 worden op het KNMI aan de hand van de berekeningen van het Europees Centrum, etmaal prognoses tot vijf dagen vooruit opgesteld voor de stroomgebieden van de Maas en de Rijn. Op grond van de berekeningen kan worden bepaald hoeveel neerslag er valt. Neerslagverwachtingen zijn echter beperkt nauwkeurig, omdat het ingewikkelde proces van neerslagvorming slechts bij benadering in numerieke modellen kan worden beschreven en de computerberekeningen worden uitgevoerd voor punten die ongeveer 50 kilometer uit elkaar liggen. Voor het gebied dat bij een roosterpunt hoort berekent het model een gemiddelde (representatieve) neerslaghoeveelheid. De werkelijke hoeveelheden neerslag in het gebied rondom een roosterpunt kunnen echter door hoogteverschillen in het landschap of door het buiige karakter van de neerslag over kleine afstanden zeer sterk variëren. Van dag tot dag kunnen er grote verschillen optreden in de berekeningen, waardoor de verwachtingen moeten worden bijgesteld. Zo berekende het model voor 20 december drie dagen eerder voor de Belgische Ardennen een hoeveelheid van 18 millimeter. Een dag later werd voor diezelfde dag een hoeveelheid van 60 millimeter berekend en de dag daarna 43 millimeter. Uit een evaluatie over de hele overstromingsperiode blijkt echter dat de verwachte hoeveelheden neerslag in het algemeen goed zijn overeengekomen met de werkelijk gevallen hoeveelheden. De neerslagverwachting is een produkt dat nog volop in ontwikkeling is en dat door onderzoek en verificatie verder zal verbeteren. Voor korte termijnverwachtingen is op het KNMI het regionale atmosfeermodel HIRLAM (High Resolution Limited Area Model) operationeel, dat ook voor neerslagprognoses wordt gebruikt.
De neerslagverwachtingen zijn een belangrijk gegeven voor de berekeningen die Rijkswaterstaat maakt van de te verwachten waterstanden in de rivieren. In die modelberekeningen speelt ook andere informatie een rol, zoals de temperatuur, het sneeuwdek in de brongebieden en de hoeveelheid neerslag die daar eerder viel. □

Agenda

Lia van Loon

Noordwijk: Noordwijk Space Expo organiseert t/m 25 november een tentoonstelling om kleur van te krijgen. Het thema is namelijk "De kleur van warmte". In bijna ieder huishouden is wel een toestel te vinden met een infrarood afstandsbediening. Maar wat is infrarood? Voor het antwoord op o.a. deze vraag is een bezoek aan de tentoonstelling de moeite waard. Ingegaan wordt op alle aspecten die met infrarood te maken hebben. De Nederlandse Volkssterrenwachten, Noordwijk Space Expo, de Europese ruimtevaartorganisatie ESA/ESTEC en de Stichting Ruimte Onderzoek laten u kennismaken met het gebruik van infrarood door satellieten voor ruimte-onderzoek. Er zijn ook modellen van de Nederlandse astronomische satellieten IRAS en ISO te zien.
Het adres is Keplerlaan 3, Noordwijk. Telefoon 01719-46446. Openingstijden: dinsdag t/m zondag van 10.00-17.00 uur.

Denekamp: In het museum Natura Docet is tot 31 december de tentoonstelling 'IJsvogels - beekjuwelen' te zien (zie M & W nr. 5-'94). Alle aspecten van deze prachtige vogel worden behandeld. Voorts geven diorama's van beekoevers, dwarsdoorsneden van beekdalen en maquettes samen met natuuropnamen een goed overzicht van hun leven en leefgebied. De openingstijden zijn van maandag tot en met vrijdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zaterdag en zondag van 13.00 tot 17.00 uur.
Het adres is Oldenzaalsestraat 39 in Denekamp.
Telefoon 05413-51325.

Utrecht: Op zaterdag 15 en zondag 16 november wordt in het Koninklijke Nederlandse Jaarbeursgebouw de tentoonstelling Lucht- en Ruimtevaart Expo '94 gehouden.
U vindt er de geschiedenis van de lucht- en ruimtevaart van Icarus tot Space Shuttle. De tentoonstelling is geopend van 10.00 uur tot 16.00 uur. Breng een bezoek aan de Lucht- en Ruimtevaart Expo '94 en maak kans op een Reis naar Cape Canaveral in Florida USA.

Delden: In het Zoutmuseum is tot 1 november de tentoonstelling 'Baaierd 2000, stilleven in zout' van de Amsterdamse kunstenares L. Almekinders te zien. De openingstijden zijn tot van 14.00 tot 17.00 uur en op zaterdag en zondag van 14.00 tot 17.00 uur.
Het adres is Langestraat 30 in Delden.
Telefoon 05407-64546.

Schiphol: Ter gelegenheid van 75 jaar burgerluchtvaart is in het museum Aviodome tot en met 30 oktober de tentoonstelling 75 jaar KLM, Fokker, Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium en Amsterdamse burgerluchthaven te bewonderen. Op 5 en 6 november wordt er de 10e Nationale luchtvaartbeurs met meer dan 100 stands met boeken, foto's, modellen, tijdschriften, dia's etc. gehouden. De openingstijden zijn dagelijks van 10.00 tot 17.00 uur.
Het adres is Luchthaven Schiphol.
Telefoon 020-6041521.



Foto: Archief M & W

Brussel: Tot en met 31 december is in het Museum Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen de tentoonstelling "Vijf miljard mensen: Allemaal Anders, Allemaal Familie". Deze tentoonstelling laat zien dat de menselijke soort een fundamentele eenheid vormt, ondanks de bedrieglijke gelijkenissen die genetica, klimaat, migraties en cultuur toevallig tot stand brachten.
In hetzelfde museum is van 2 oktober 1994-2 april 1995 de tentoonstelling Micro Macro - Bewegende reuzeninsekten.
Zeven indrukwekkende robots stellen insekten voor waaronder de bidsprinkhaan. Een "reuzentuin" waar mensen precies gekrompen zijn: de insekten zijn hier groot. Een Bonte wereld: insekten met de meest uiteenlopende kleuren en vormen. Vreemde wezens? Hoe zitten ze in elkaar, Hoe lopen, vliegen, eten ze? Waar vinden we ze enz. Kinderen kunnen spelend leren doordat er insekten klaar staan waar van alles mee te doen is.
Meester Dino vertelt over..de insekten! Dit is een boekje dat speciaal is geschreven voor tien- tot twaalfjarigen.
Het museum is geopend van dinsdag t/m zaterdag van 9.30-16.45 uur en op zondag van 9.30-18.00 uur. Het museum is gevestigd aan de Vautierstraat 29 - 1040 Brussel.
Telefoon (02)6274238.

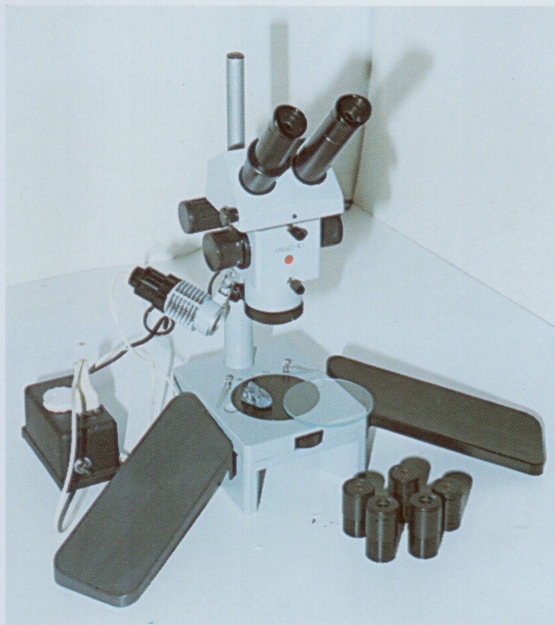
Berg en Dal (bij Nijmegen): In het Afrika Museum is tot 31 december de fototentoonstelling "Vrouwen in Afrika" te zien van A.E. Essamba. De openingstijden zijn van maandag tot en met vrijdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zaterdag en zondag van 11.00 tot 17.00 uur.
Het adres is Postweg 6, Berg en Dal.
Telefoon 08895-42044.

Enschede: In het Natuurmuseum is tot en met 29 januari volgend jaar de tentoonstelling 'Bokken en geiten' te zien. Er wordt ingegaan op het leven van de reeën in ons land. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met vrijdag van 10.00 tot 12.30 en van 13.30 tot 17.00 uur en op zondag van 14.00 tot 17.00 uur.
Het adres is De Ruyterlaan 2 in Enschede.
Telefoon 053-323409.

Amsterdam: In de herfstvakantie, van 15 t/m 29 oktober, zijn er in het NINT een aantal malen per dag wetenschapstheatervoorstellingen te zien. De voorstellingen hebben het thema kleur en worden gegeven door drie verschillende theatergroepen. Warner & Consorten speelt de voorstelling "Ongelikt gekleurd", een kijkavontuur zonder tekst. Wat gebeurt er als je een zwarte sinaasappel doormidden snijdt; is het sap nog wel oranje?
"Kleurloze Clowns", een voorstelling die kleur vanuit verschillende wetenschapsdiciplines behandelt, wordt gespeeld door Alaska Unlimited. De derde voorstelling heet "Het Bonte Paradijs. Hierin worden verrassende en absurde verbanden getoond met betrekking tot kleur en muziek, kleur en de zintuigen en de kunstenaar en zijn kleuren. Openingstijden maandag t/m vrijdag van 10.00 tot 17.00 uur, zaterdag en zondag van 12.00 tot 17.00 uur.
Het adres is Tolstraat 129, 1074 VJ Amsterdam.

Nijmegen: In het Natuur Museum is tot en met 20 november de tentoonstelling 'De groene golf' te zien. Op een pakkende manier wordt ingegaan op de leefgemeenschappen van dieren en planten in de stad. De openingstijden zijn van maandag tot en met vrijdag van 10.30 tot 17.00 uur en op zondag van 11.00 tot 17.00 uur.
Het adres is Gerard Noodtstraat 21 in Nijmegen.
Telefoon 080-230749.

Er wordt aangeraden om voor het bezoek aan een van de musea eerst telefonisch contact op te nemen met het museum. Soms zijn de openingstijden veranderd of gaat een tentoonstelling niet door. □



Uniek instrument voor een unieke prijs!

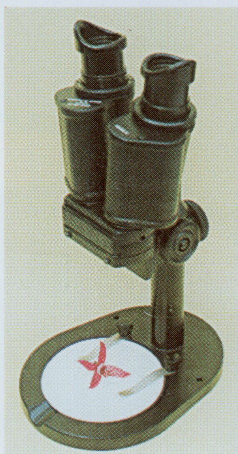
Velen konden hem niet aanschaffen, **2100 gulden** is dan ook veel geld. Dat is nu anders: 1000 gulden minder voor de bekende MBS professionele stereomicroscoop, nu voor abonnees van "Mens & Wetenschap" opnieuw verkrijgbaar voor de zéér speciale prijs van **1095 gulden**. U kunt van ons aannemen dat ook wij onze oren niet konden geloven toen de leverancier ons dit unieke aanbod deed.
Behoudens wat mogelijke lakschade is de kwaliteit formidabel. Bezitters van de MBS kunnen dit volmondig beamen.
De specificaties zijn:

* 15 instelbare vergrotingen van 3,3x tot 100x.
* Drie paar verwisselbare oculairen.
* Dioptrie correctie voor brildragenden.
* Extra oculair factor 8 met dioptrie-instellingen en meetplaatje.
* Galilei systeem voor microfotografie.
* Ingebouwde instelbare spiegel voor verlichting van onderaf, voor lichtdoorlatende objecten en preparaten en voor contrastverhoging.
* Instelbare bovenverlichting, regelbare lichtsterkte via een trafo (ook voor de verlichting van onderaf).
* Twee reservelampen.
* Professionele en zeer hoogkwalitatieve optiek en robuuste uitvoering van het frame en overige onderdelen.
* Uitgebreide Nederlandse handleiding.

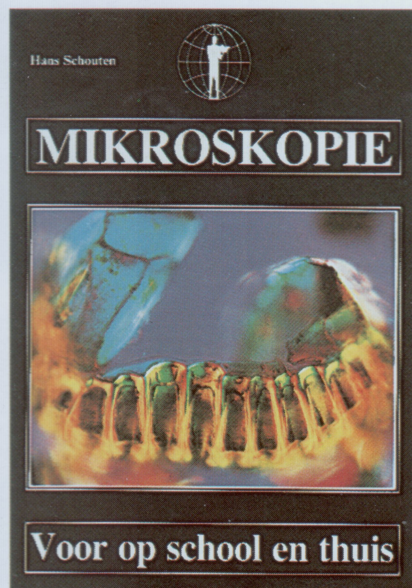
Wij adviseren u, alvorens dit prachtige en veelzijdige instrument aan te schaffen, het eerst te komen bezichtigen en te beoordelen in ons Educatief Centrum te Huizen, Eemlandweg 5a. Maak daarvoor eerst een afspraak via tel. 02152-58388 of 66121.
Direct bestellen kan ook: giro 76088 van Multi Supply te Huizen.

Een aantrekkelijke korting voor onze lezers van maar liefst 135 gulden:

De bekende Biolam stereo microscoop is in beperkte oplaag verkrijgbaar voor slechts 195 gulden, inclusief verzendkosten. De vergroting is 9x waardoor een goede scherptediepte wordt bereikt en insekten, kleine bloemen en stukjes mineraal in hun geheel kunnen worden bekeken. De oude prijs was 330 gulden
Bestellen door overmaking van het bedrag op giro 76088 van Multi Supply te Huizen. Het instrument wordt u na ontvangst van het bedrag direct toegezonden.
(Ook leverbaar met 20x vergroting.)



Weer uit voorraad leverbaar



Korte samenvatting van de inhoud:

Ontstaan van de microscoop
Hoe werkt een microscoop
Aanschaf van een microscoop
Objectieven, oculairen, hulpmiddelen
Aan het werk met de microscoop
Kleuren en kleurstoffen
Vastleggen van de resultaten
Fotografie, film, video
Bloemen, insekten, bacteriën, schimmels.
Polarisatie, fasecontrast en donkerveld
Plankton, pekelkreeftjes, haren en vezels.
En nog een heleboel meer.

Het boek bevat 200 pagina's van zware en uitstekende kwaliteit. Oerdegelijk gebonden, het kan tegen een stootje!.
Het formaat is 29 x 22 centimeter.

Prijs

voor abonnees Mens & Wetenschap *f* 67,50
Voor niet-abonnees *f* 79,50
Prijzen inclusief verzendkosten.
Bestellen: bedrag storten op giro 76088 van Stichting Multi Supply te Huizen

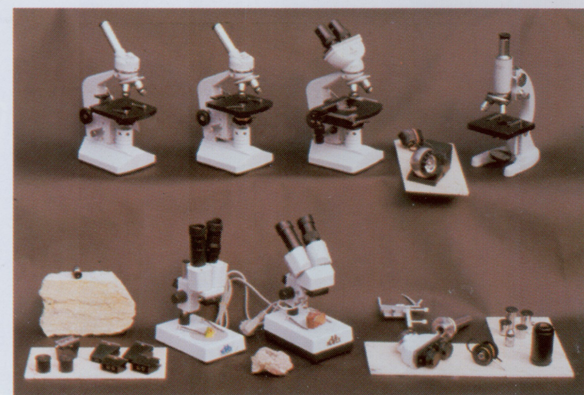
Leveringsprogramma Microscopen

In de nummers 5 en 6 - 1993 van Mens & Wetenschap is uitvoerig over dit programma geschreven. Als u deze gemist hebt is een briefje of telefoontje naar ons voldoende: 02152-58388 of het adres:
Multi Supply, postbus 403 - 1270 AK Huizen. Wij zenden u dan alsnog de informatie.

Mono/bino microscopen:		Stereomicroscopen:	
MW-800	*f* 476,--	MWop-1	*f* 325,--
MW-805	*f* 546,--	MWop-2	*f* 515,--
MW-815	*f* 658,--		
MW-837	*f* 1786,--		
MW-225	*f* 325,--		

Wijzigingen van uitvoering en prijs voorbehouden.
Wij adviseren u, alvorens tot aankoop over te gaan, eerst een bezoek te brengen aan ons voorlichtingscentrum te Huizen, Eemlandweg 5a, op afspraak via 02152-58388 of 66121.
Aan de hand van demonstraties en uigebreide voorlichting kunt u dan beslissen welk model voor u het beste is en hoe u er mee om moet gaan.

Bestellingen vinden plaats door storting van het bedrag op giro 76088 van Stichting Multi Supply te Huizen.
(Bedrag verhogen met *f* 10,-- verzendkosten)



Have fun!

KLM - Dagvlugje 159,-



Vliegen om het vliegen! Ontdek hoe leuk dat is. Met een KLM-Dagvlugje. Niet alleen in Europa voor **159,-** maar ook op en neer naar Amerika en Canada voor **359,-** (Jongeren t/m 17 jaar slechts **99,-** en **299,-**). Exclusief luchthavenbelasting.

Wáár u heenvliegt, blijft een verrassing tot vlak voor vertrek. U vliegt met hetzelfde toestel weer retour. In het buitenland mag de luchthaven niet verlaten worden, want het gaat tenslotte zuiver om het vliegplezier!

Reserveren kan vanaf 13.00 uur de dag vóór vertrek bij het reisbureau of de KLM Passagekantoren. Of bel **020 - 4 747 747** (24 uur bereikbaar). De uitgebreide folder is aan te vragen via 020 - 649 99 13 (kantooruren).

Betrouwbaar. KLM